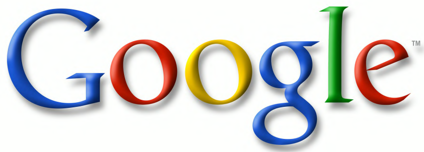
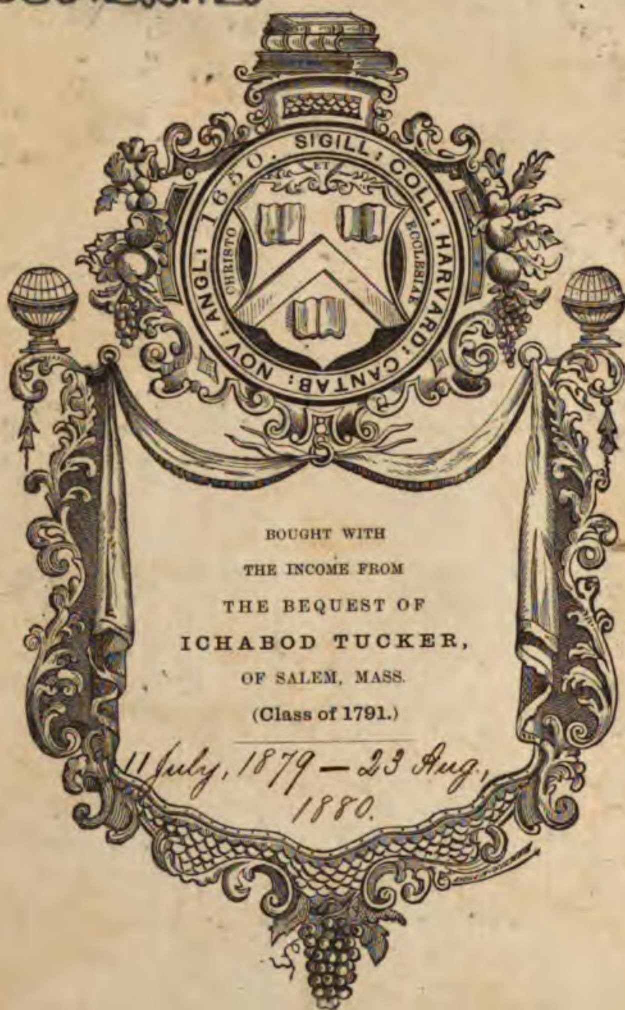





SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650
CHRISTO ET ECCLESIAE



JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD MALY

PROFESSOR IN GRAZ.

ACHTER BAND

ÜBER DAS JAHR 1878.

UNTER MITWIRKUNG VON

STEFANO CAPRANICA
in Rom

Dr. OLOF HAMMARSTEN
Univ.-Prof. in Upsala

Dr. ERWIN HERTER
in Strassburg

Dr. EDUARD KÜLZ
Univ.-Prof. in Marburg

Dr. H. WEISKE
Vorst. d. kön. landwirthsch. Station in Proskau

Dr. THEODOR WEYL
Assistent am physiol. Institut in Erlangen.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1879.

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.

Inhalts-Uebersicht.





I. Eiweisskörper und verwandte Stoffe.

Uebersicht der Literatur.

Einzelne Eiweisskörper und allgemeines Verhalten.

1. O. Hammarsten, über Paraglobulin.
   *O. Hammarsten, über die Eiweissstoffe des Blutserums. Upsala Läkarefören. Förhandl. 13, 583. [Die wichtigsten darin enthaltenen Daten sind auch in des Verf.'s Arbeit über Paraglobulin veröffentlicht worden. Es wird daher auf die vorhergehende Abhandlung verwiesen.]
   *K. A. H. Mörner, Alkalialbuminat und Syntonin. Pflüger's Archiv 17, 468—546. [Siehe Thierchem.-Ber. 7, 9.]
   *A. Heynsius, Serum- und Eieralbumin und ihre Verbindungen. Arch. neerland. XIII, 3. livr. Herter.
2. Settegast, } über den N-Gehalt der Pflanzeneiweisskörper nach
3. Ritthausen, } den Methoden von Dumas und Will-Varrentrapp.
4. Barbieri, die Eiweisssubstanz der Kürbissamen.
5. Ritthausen, Eiweisssubstanz der Bertholletia-Nüsse.
6. E. Schulze, Zusammensetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in Pflanzen.
   P. Picard, Eiweissstoffe der Milz. Cap. XII.
7. F. Hofmeister, Enteiweissung von Flüssigkeiten mittelst Blei.
8. L. Liebermann, Gase bei der Einwirkung von Baryt auf Eiweisskörper.
   Nencki, Zersetzung von Eiweiss d. schmelzendes Kali. Cap. IV.
   *O. Loew, Oxydation von Eiweiss durch den Sauerstoff der Luft. Zeitschr. Biolog. 14, 294. [Eiweiss wurde in NH_3 gelöst und mit Kupferspähnen zusammen der Luft ausgesetzt; dabei konnte die Bildung von oxalsaurem Ammoniak und einer leimartigen Substanz beobachtet werden. Siehe auch Loew, Journ. pract. Chem. 18, 300, sowie diesen Band, Cap. IV.]
   Odermatt, Phenolbildung bei der Eiweissfäulniss. Cap. XVI.
   H. Krause, Xanthinkörper aus Eiweiss. Cap. IV.
   G. Salomon, über dasselbe. Cap. VIII.
   Eiweiss im Harn. Siehe Cap. VII.

Pepton.

9. A. Adamkiewicz, zur Kenntniss des Peptons.
10. A. Henninger, Darstellung, Analyse etc. von Pepton.
11. F. Hofmeister, Rückbildung von Eiweiss aus Pepton.

Bindegewebe, Leim.

12. F. Hofmeister, Zersetzung von Leim durch Säuren.
G. Wälchli, Fäulniss von Elastin und Mucin. Cap. XVI.

Horngewebe.

J. Moleschott, Wassergehalt und Wachsthum. Cap. XII.
13. P. Schützenberger, Constitution der Wolle.

---

1. Olof Hammarsten: Ueber das Paraglobulin [1].

Die unvollständige Fällbarkeit des Paraglobulins durch überschüssiges NaCl hatte Verf. früher durch Dialyse von dem mit NaCl gesättigten, von dem Paraglobulinniederschlage getrennten Filtrate bewiesen; aber noch einfacher lässt sie sich mit Hülfe von überschüssigem, gepulvertem Magnesiumsulfat zeigen. Durch dieses Salz kann nämlich das Paraglobulin ganz vollständig ausgefällt werden; selbst Spuren von Paraglobulin können damit entdeckt werden, und dieses Salz bot also dem Verf. ein vorzügliches Mittel dar, um die Brauchbarkeit der bisher zur Ausfällung des Paraglobulins vorgeschlagenen Methoden zu prüfen. Mit Hülfe von diesem Salze gelang es auch dem Verf. zu zeigen, dass keine der bisher geübten Methoden, also weder die Kochsalzmethode noch die CO_2- resp. Essigsäuremethode oder die Dialyse, eine annähernd vollständige Ausfällung des Paraglobulins gestatten. In den Filtraten konnten selbst bei der sorgfältigsten Arbeit noch reichliche Mengen von nicht gefälltem Paraglobulin durch Zusatz von $MgSO_4$ nachgewiesen werden. Von den früheren Methoden gibt indessen die Dialyse die besten Resultate, was auch aus der folgenden Tabelle ersichtlich wird. Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf 100 CC. des nicht verdünnten Serums.

---

[1]) Erster Abschnitt: Pflüger's Archiv 17. Zweiter Abschnitt: Pflüger's Archiv 18.

Serumart.	Paraglobulin mit CO_2 gefällt.	Paraglobulin mit $\bar{A}$ gefällt.	Paraglobulin mit Dialyse gefällt.
	%.	%.	%.
Pferdeblutserum	0,621	—	0,830
»	0,515	0,535	0,715
»	0,683	—	0,853
»	0,675	—	0,955
Rindsblutserum	0,920	1,040	1,285
»	1,180	1,300	1,685
»	0,825	1,010	1,125
Menschenblutserum . . .	0,985	—	1,720
» . . .	0,965	—	1,480
Hundeblutserum	0,795	—	1,115
»	0,867	0,994	1,066

In allen diesen Fällen konnten in den Filtraten reichliche Mengen von Paraglobulin durch Eintragen von gepulvertem Magnesiumsulfat nachgewiesen werden, und nachdem es also festgestellt war, dass dieses Salz eine vollständigere Ausfällung des Paraglobulins als irgend ein anderes Mittel gestattet, lag es nahe, dieses Salz auch zu quantitativen Bestimmungen zu verwenden. Durch besondere Versuche überzeugte der Verf. sich dabei zuerst von der Fähigkeit dieses Salzes das Paraglobulin vollständig aus dem Serum zu fällen und er betrachtete dabei die Ausfällung als eine vollständige, wenn die, von dem bei Zimmerwärme ausgefällten Paraglobulin und dem überschüssigen Salze abfiltrirte, ganz klare Flüssigkeit bei höheren Temperaturen, 30—35° C., noch weitere Salzmengen ohne merkliche Trübung auflösen konnte. Er fand so, dass das Pferdeblutserum zwar oft, aber nicht immer durch dieses Salz bei Zimmerwärme vollständig von Paraglobulin befreit werden konnte. Bei Versuchen mit Rindsblutserum gelang dies dagegen regelmässig ganz vollständig.

Das auf diesen Beobachtungen basirte Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Paraglobulins war in den Hauptzügen folgendes. Das mit dem fünffachen Volumen gesättigter Magnesiumsulfatlösung vermischte Serum wird mit gepulvertem Bittersalz vollständig gesättigt, der Paraglobulinniederschlag auf ein gewogenes, aschefreies, mit $MgSO_4$-Saturation

angefeuchtetes Filtrum gebracht, mit Magnesiumsulfatsaturation gewaschen, bis das Filtrat ganz eiweissfrei wurde, dann bei 100—110° C. getrocknet, darauf mit Wasser ausgekocht und endlich mit Alcohol und Aether behandelt.

Es wurde nach dieser Methode zuerst das Paraglobulin in dem Pferdeblutserum bestimmt und es wurden dabei stets zwei Bestimmungen mit demselben Serum gemacht. Die so ausgeführten Doppeltanalysen stimmten sehr gut untereinander und in dieser Hinsicht liess also die neue Methode nichts zu wünschen übrig. Dagegen fielen die für das Paraglobulin gefundenen Werthe so unerwartet hoch aus — es wurden nämlich als Mittel von zehn Doppeltanalysen 4,565 % Paraglobulin gefunden —, dass eine Mitausfällung von Serumalbumin sehr wahrscheinlich wurde.

Gegen eine solche Annahme macht jedoch Verf. mehrere Thatsachen geltend, und die wichtigste von diesen dürfte unzweifelhaft die sein, dass das paraglobulinfreie Serumalbumin selbst aus concentrirter Lösung gar nicht von dem Sulfate bei Zimmerwärme gefällt wird. Nach dem vollständigen Ausfällen des Paraglobulins mit $MgSO_4$ entfernte Verf. aus dem Filtrate das gelöste Salz durch rasche Dialyse, concentrirte das in Folge der Dialyse sehr verdünnte Serum im Vacuo oder durch Ausfrieren und konnte auf diese Weise sehr concentrirte Lösungen von Serumalbumin gewinnen. Diese Lösungen wurden gar nicht, selbst nicht bei einem Gehalte von 11,8 % Serumalbumin, bei Zimmerwärme von dem Magnesiumsulfate gefällt. Eine Verunreinigung mit Calciumcarbonat oder Phosphat änderte in dieser Beziehung nichts und es kann also der Paraglobulinniederschlag nicht von mitgefälltem Serumalbumin verunreinigt sein. Eine andere Beobachtung, welche zu demselben Resultate führt, ist die, dass die Menge des Paraglobulinniederschlages dieselbe ist, gleichgültig ob das Serum mit 5 oder 10 Vol. Magnesiumsulfatsaturation verdünnt wird.

Verf. zeigt ferner, dass der Paraglobulinniederschlag auch keine andere Verunreinigung in nennenswerther Menge enthalten kann und einen guten Beweis für diese Behauptung liefert die gute Uebereinstimmung, welche zwischen der berechneten und der direct gefundenen Menge Serumalbumin gefunden wurde. Verf. bestimmte nämlich die gesammte Eiweissmenge des Serum entweder nach der Methode von Puls oder auch durch Coagulation unter Säurezusatz in der Wärme und nachfolgender Fällung der concentrirten Filtrate und Waschwasser mit Gerbsäure, wobei von dem Niederschlage 63 % als Eiweiss berechnet wurden.

Der Unterschied zwischen dem gefundenen Gesammteiweisse und der direct gefundenen Paraglobulinmenge gab die Menge des Serumalbumins. Mit der so berechneten Serumalbuminmenge wurde die Menge Serumeiweiss verglichen, welche aus den mit $MgSO_4$ gesättigten Filtraten von den Paraglobulinniederschlägen durch Erhitzen zum Sieden unter Säurezusatz gewonnen werden konnte. Die gefundenen Zahlen sind in der folgenden Zusammenstellung dargelegt. Sämmtliche Zahlen sind auf 100 CC. Serum berechnet.

	Direct gefundenes Serumalbumin.		Berechnetes Serumalbumin.	Differenz.	
1.	3,050 3,040	3,045 %	3,098 %	+ 0,053 %	Pferdeblutserum.
2.	2,60 2,62	2,61 »	2,700 »	+ 0,090 »	Pferdeblutserum.
3.	2,82 2,78	2,80 »	2,827 »	+ 0,027 »	Pferdeblutserum.
4.	. . .	4,530 »	4,620 »	+ 0,090 »	Menschenblutserum.
5.	. . .	5,483 »	5,585 »	+ 0,102 »	Hydroceleflüssigkeit.

Die Differenzen sind also nicht grösser, als wie sie durch bei der Analyse unvermeidliche Fehler bedingt werden, und sie zeigen, dass der Paraglobulinniederschlag nicht in nennenswerthem Grade von anderen Stoffen verunreinigt ist. Es ist also berechtigt, die Menge des Serumalbumins als Differenz zwischen dem Gesammteiweisse und dem Paraglobulin zu berechnen und die in den Tabellen des Verf.'s aufgeführten Serumalbuminmengen sind in der That auch fast stets in dieser Weise gefunden worden.

Wenn also der mit $MgSO_4$ erzeugte Niederschlag kein Serumalbumin enthalten kann, so schliesst dies doch nicht die Möglichkeit aus, dass dieser Niederschlag selbst ein Gemenge von zwei oder mehreren Globulinen sein kann. Es hat nun zwar Th. Weyl gezeigt, dass in dem Blutserum nur zwei Eiweissstoffe, das Paraglobulin und das Serumalbumin, vorkommen, aber trotzdem hielt Verf. es für eine Pflicht den Niederschlag etwas näher zu prüfen. Zu dem Ende versuchte er die fractionirte Fällung und konnte dadurch zeigen, dass der letzte Niederschlag, ebensowohl wie der erste, Globulin enthält. Er konnte weiter zeigen, dass selbst wenn aus dem Serum 4,175—4,780% Eiweiss mit $MgSO_4$ ausgefällt

werden, damit noch nicht alles Globulin ausgefällt worden war und es ist dadurch am schlagendsten bewiesen, dass durch die älteren Methoden nur ein Bruchtheil von der gesammten Globulinmenge ausgeschieden wird.

Hammarsten will damit nicht die Möglichkeit in Abrede stellen, dass neben dem Paraglobulin in dem mit $MgSO_4$ erzeugten Niederschlage auch andere, noch nicht entdeckte Globuline oder albuminatähnliche Stoffe enthalten sein können. Da indessen bisher durch keine Methode die Gegenwart von solchen Stoffen in dem Serum bewiesen worden ist, betrachtet er bis auf Weiteres den ganzen mit $MgSO_4$ erhaltenen Niederschlag als nur aus Paraglobulin bestehend. Dem entsprechend hat er auch in seinen Tabellen den ganzen Globulinniederschlag als Paraglobulin bezeichnet.

Die von dem Verf. nach dem neuen Verfahren bisher analysirten Serumsorten sind folgende: Pferdeblutserum 10 Analysen, Rindsblutserum 5 Analysen, Menschenblutserum 6 und Kaninchenblutserum 4 Analysen. Wir begnügen uns hier damit, nur diejenige Tabelle anzuführen, welche die Mittelwerthe dieser Analysen enthält. Zu dieser Tabelle mag übrigens noch bemerkt werden, dass die Menge des Lecithins etc. nur indirect als Differenz zwischen den festen Stoffen und dem Gesammteiweisse bestimmt wurde. Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf 100 CC. Serum.

Serumart.	Feste Stoffe.	Gesammteiweiss.	Globulin.	Serumalbumin.	Lecithin, Fett, Salze etc.	$\frac{\text{Paraglobulin.}}{\text{Serumalbumin.}}$
	%.	%.	%.	%.	%.	
Pferdeblutserum . .	8,597	7,257	4,565	2,677	1,340	$\frac{1}{0,591}$
Rindsblutserum . .	8,965	7,499	4,169	3,3299	1,466	$\frac{1}{0,842}$
Menschenblutserum .	9,2075	7,6199	3,103	4,516	1,5876	$\frac{1}{1,511}$
Kaninchenblutserum	7,525	6,225	1,788	4,436	1,299	$\frac{1}{2,5}$

Abgesehen von den sehr hohen Paraglobulinmengen zeigt diese tabellarische Zusammenstellung, dass das Serum verschiedener Thiere eine wesentlich verschiedene Zusammensetzung haben kann. Der einfachste Ausdruck für diese Verschiedenheiten ist die Relation zwischen dem Paraglobulin und dem Serumalbumin. Diese Relation ist z. B.

für das Pferdeblutserum = 1 : 0,591 und für das Kaninchenblutserum = 1 : 2,5.

Die hohen Paraglobulinwerthe sind nicht nur für die Fibrinfrage, sondern auch aus anderen Gesichtspunkten von grosser Bedeutung und mit Rücksicht auf die Frage, ob das Serumalbumin ein in Wasser löslicher Stoff sei, ist es gewiss von Wichtigkeit zu wissen, dass nur die Ausfällung des Paraglobulins mit $MgSO_4$ — unter den bisher versuchten Mitteln — die Darstellung von einem paraglobulinfreien Serumalbumin gestattet.

Der zweite Abschnitt der Abhandlung enthält zuerst die experimentellen Belege für die Fällbarkeit der möglichst neutralen Paraglobulinlösungen durch sehr kleine Kochsalzmengen und es folgen dann einige Beobachtungen über die Fällbarkeit der Paraglobulinlösungen für grössere Kochsalzmengen. Diese Fällbarkeit hängt von zwei Umständen, der Concentration und der Reinheit, d. h. der Abwesenheit von einem schon veränderten Paraglobulin, ab. Bei genügender Reinheit konnten sogar Lösungen, welche 3—4% Paraglobulin enthielten, ohne getrübt zu werden, mit dem gleichen Volumen NaCl-Saturation vermischt werden; in anderen Fällen dagegen entstand bei übrigens gleicher Behandlung bald eine Trübung und dies sogar in Lösungen, welche nur 1% Paraglobulin enthielten. Die am wenigsten fällbaren Paraglobulinlösungen erhielt Verf., wenn er von dem Magnesiumsulfatplasma ausging. Ebenso wie die Fällbarkeit kann auch die Löslichkeit des Paraglobulins eine wechselnde sein, und der Grund dieses Verhaltens liegt nach Verf. darin, dass in Folge der Procedur des Reinigens irgend eine Veränderung des Paraglobulins stattgefunden hat. Nach der Ansicht des Verf.'s wird dabei wahrscheinlich das Paraglobulin durch das wiederholte Ausfällen und Wiederauflösen mehr weniger vollständig von irgend einem verunreinigenden, seine Löslichkeit bedingenden Stoffe befreit.

Durch eine solche Annahme könnte man vielleicht auch am einfachsten die Beobachtung Schmidt's erklären, derzufolge das Paraglobulin durch Auflösen in verdünnter und Ausfällen mit concentrirter Kochsalzlösung allmälig in einen leichter fällbaren, schwer oder zuletzt unlöslichen Stoff verwandelt werden soll. Diese Angabe Schmidt's hat Verf. zwar nur zum Theil bestätigen können, denn es ist ihm in keinem einzigen Versuche gelungen, das Paraglobulin durch wiederholtes Auflösen und Ausfällen in einen unlöslichen Stoff zu verwandeln, während es ihm dagegen leicht gelang, ein durch NaCl in Substanz vollständig fällbares

Paraglobulin zu erhalten. Für diese letztere Veränderung könnte die oben versuchte Erklärung vielleicht gelten.

Eine Verunreinigung der Fibrinogenlösungen mit einem derart veränderten, durch NaCl in Substanz vollständig fällbaren Paraglobin muss mindestens sehr schwierig zu entdecken sein, und aus dem Grunde hat Verf. auch die fibrinoplastische Wirkung eines so veränderten Paraglobulins untersucht. Es stellte sich dabei heraus, dass das modificirte, vollständig fällbare Paraglobulin nur in dem Falle eine fibrinoplastische Wirkung zeigt, wenn es von dem sogenannten Fibrinfermente verunreinigt ist. (Versuche IV—VII der Abhandlung.)

Die Gerinnungstemperatur des Paraglobulins bestimmte Hammarsten in Uebereinstimmung mit anderen Forschern zu etwa + 75° C.; aber er fand überdies, dass diese Temperatur je nach dem Gehalte an Paraglobulin, dem Salzgehalte und der Geschwindigkeit, mit welchem das Erwärmen geschieht, nicht unbedeutend, zwischen + 68 und + 80° C. wechseln kann. Hammarsten fand weiter, dass eine Erwärmung des Blutserums auf + 56 à + 59° C. während mehrerer Minuten eine gänzliche Zerstörung des Fermentes herbeiführt. Das aus einem solchen Serum nach dem gewöhnlichen Verfahren — Verdünnung mit Wasser und Essigsäurezusatz, resp. CO_2-Durchleitung — ausgefällte Paraglobulin zeigt keinen wesentlichen Unterschied von dem typischen, nur ist es vielleicht ein wenig schwerlöslicher, aber es zeigt gar keine fibrinoplastische Wirkung. (Versuche VIII und IX der Abhandlung.)

Die Beobachtung, dass weder das durch wiederholtes Ausfällen modificirte, noch das durch Erwärmen fermentfrei gemachte Paraglobulin eine fibrinoplastische Wirkung ausübt, spricht gewiss für die Annahme, dass die fibrinoplastische Wirkung nur von Verunreinigungen herzuleiten sei. Die Richtigkeit einer solchen Annahme könnte indess nur dann als bewiesen angesehen werden, wenn es gelänge, ein fibrinoplastisch ganz unwirksames Paraglobulin nach einer Methode darzustellen, welche jede Veränderung des isolirten Stoffes ausschliessen musste. Es ist nun in der That dem Verf. gelungen, diesen Beweis in der Art zu führen, dass er das Paraglobulin nach der gewöhnlichen, überall als brauchbar anerkannten CO_2-Methode aus fermentfreien Hydrocelefiüssigkeiten darstellte. Dieses Paraglobulin stimmte in allen Beziehungen mit dem gewöhnlichen überein, und der einzige Unterschied war der, dass es in fibrinoplastischer Beziehung ganz unwirksam war. Es ist also durch diese Versuche be-

wiesen, dass dem Eiweissstoffe selbst, dem Globulin, keine fibrinoplastische Wirkung zukommt, und dass diese letztere folglich nur etwaigen Verunreinigungen zuzuschreiben ist.

Das reine Paraglobulin wurde, wie gesagt, aus solchen Hydroceleflüssigkeiten dargestellt, welche kein Ferment enthielten, und diese Flüssigkeiten gerannen auch nicht nach Zusatz von einer Schmidt'schen Fermentlösung allein. Nach der Hypothese von Alex Schmidt würden also diese Flüssigkeiten entweder kein Paraglobulin oder nur Spuren davon enthalten haben können, und es ist desshalb von Wichtigkeit, dass diese Flüssigkeiten nach den quantitativen Bestimmungen des Verf.'s im Gegentheil recht bedeutende Paraglobulinmengen enthalten. In einer Tabelle führt Verf. die Analysen von 16 solchen Hydroceleflüssigkeiten auf, und die Menge des Paraglobulins wird dabei als Differenz zwischen der gesammten Globulinmenge und der Menge des in Maximo gewonnenen Faserstoffes berechnet. (Ueber die bei der Analyse befolgten Methoden vergleiche man das Referat über die Abhandlung des Verf.'s „Analysen von Hydroceleflüssigkeiten“. Dieser Band Cap. XV.) Die Menge des Faserstoffes war in diesen Analysen als Mittel 0,062% und die Menge der Globuline — nach der $MgSO_4$-Methode bestimmt — war 1,268%. Selbst wenn die Faserstoffmenge viel zu niedrig gefunden worden war, mussten also diese Flüssigkeiten eine bedeutende Menge von Paraglobulin enthalten haben, aber dieses Paraglobulin war, wie Verf. ausserdem durch besondere Versuche (X und XI) zeigt, ein fibrinoplastisch ganz unwirksames.

Die Bedeutung dieser Thatsache ist leicht einzusehen. Die Schmidt'sche Hypothese basirt vor Allem auf der Annahme, dass diejenigen Transsudate, welche nicht mit einer Schmidt'schen Fermentlösung allein, sondern erst nach Zusatz von Serumparaglobulin gerinnen, entweder gar kein Paraglobulin oder höchstens Spuren von solchem enthalten können. Diese Annahme ist, wie die oben angeführten Analysen zeigen, eine irrige; und weit davon, dass mit Hülfe von diesen Flüssigkeiten eine Wechselbeziehung der zwei Globuline bei der Gerinnung sich zeigen lässt, liefern diese Flüssigkeiten umgekehrt einen sehr wichtigen Beweis für die entgegengesetzte Ansicht.

Es ist weiter von Wichtigkeit, dass diese Hydroceleflüssigkeiten, welche mit den Schmidt'schen Fermentlösungen nicht gerannen, mit anderen, nach einem neuen Verfahren bereiteten, absolut paraglobulinfreien, Fermentlösungen schöne Gerinnung zeigten. Diese Fermentlösungen wirkten in diesen Fällen auch auf reine Fibrinogenlösungen weit kräftiger

als die Schmidt'schen Lösungen, und wenn man die Beobachtung mit der Thatsache zusammenhält, dass das modificirte oder das auf + 56 à + 58° C. erwärmte Paraglobulin nur bei gänzlicher Abwesenheit von dem Fermente fibrinoplastisch unwirksam waren, so liegt gewiss die Annahme sehr nahe, dass die fibrinoplastisch wirkende Verunreinigung des Paraglobulins nichts anderes als das Fibrinferment sei. Die schwachen Wirkungen der Schmidt'schen Fermentlösungen würden dann aus diesem im Allgemeinen geringen Fermentgehalte zu erklären sein.

Gegen diese Annahme spricht eigentlich nur eine einzige Thatsache, nämlich die Beobachtung Schmidt's, dass in dem Hühnereierweiss ein fermentfreies, fibrinoplastisch wirkendes Globulin enthalten ist. Verf., welcher auch diese Angaben nachprüfte, hat sich nicht ganz von ihrer Richtigkeit überzeugen können, aber die Zahl seiner Versuche ist noch eine so kleine, dass er andererseits nicht die Richtigkeit der Schmidt'schen Angaben ganz in Abrede stellen will. Er hebt nur besonders hervor, dass der einzige bisher von Schmidt veröffentlichte, quantitative Versuch mit Hühnereiweissglobulin den von dem letztgenannten Forscher früher aufgestellten Gesetzen für die Paraglobulinwirkung gänzlich widerspricht. Die Frage, von welcher Art der eigentliche fibrinoplastisch wirkende, das Paraglobulin verunreinigende Stoff sei, bleibt also bis auf Weiteres eine offene.

Mit Rücksicht auf die Frage von einer Verunreinigung der nach Hammarsten's Methode dargestellten Fibrinogenlösungen mit Paraglobulin hat Schmidt die Möglichkeit hervorgehoben, dass das Paraglobulin vielleicht aus dem Plasma leichter als aus dem Serum mit Neutralsalzen gefällt werden könnte. Hammarsten hat diese Möglichkeit einer experimentellen Prüfung unterworfen und er zeigt 'zuerst durch Versuche mit dem isolirten Plasmaparaglobulin, dass diesem Stoffe an sich keine grössere Fällbarkeit als dem Serumparaglobulin zukommt. Er hat weiter in mehrfacher Weise und besonders durch Sättigung von Plasma und Serum von demselben Individuum mit $MgSO_4$ gefunden, dass wenn überhaupt in Bezug auf Fällbarkeit ein Unterschied zwischen dem Serum und dem Plasma bestehe, dieser der Art sein muss, dass das Paraglobulin schwieriger aus dem Plasma als aus dem Serum zu fällen ist.

Selbst wenn das Paraglobulin schwieriger aus dem Plasma als aus dem Serum gefällt wurde, könnte doch ein Theil des Paraglobulins aus dem ersteren mit niedergerissen werden, wenn nur die Menge dieser Substanz grösser in dem Plasma als in dem Blutserum wäre. Von diesem

Gesichtspunkte aus könnte es genügend sein, den Gehalt des Magnesiumsulfatplasmas an Paraglobulin zu bestimmen und mit der Paraglobulinmenge des entsprechenden Serums zu vergleichen. Da indessen keine Untersuchungen über den Paraglobulingehalt des ursprünglichen Plasmas bekannt sind, hat Hammarsten auch einige solche ausgeführt. Beim Aufsammeln des Blutes in NaCl-Lösung konnte Verf. früher mit der Dialyse in dem Filtrate gar kein Paraglobulin nachweisen, und er zog daraus den Schluss, dass das Plasma während des Lebens höchstens Spuren von Paraglobulin enthalten könnte. Neue Versuche, welche mit der $MgSO_4$-Methode ausgeführt wurden, zeigten indessen, dass das Plasma nicht Spuren, sondern sogar recht bedeutende Paraglobulinmengen enthält. Da es indessen fraglich blieb, in wie weit das NaCl ein Herübertreten des Paraglobulins in das Plasma verhindern könnte, suchte Verf. auch den Gehalt des normalen, durch Abkühlen gewonnenen, filtrirten Pferdeblutplasmas an Paraglobulin zu ermitteln.

Das Blut wurde zu diesen Versuchen wie gewöhnlich in schmalen, stark abgekühlten Cylindern aufgesammelt und während der Filtration des Plasmas für eine genügende Abkühlung gesorgt. Das am Ende des Aderlass aufgesammelte Blut wurde zur Gewinnnng von Serum verwendet, und dann eine vergleichende Analyse von dem Serum und dem Plasma ausgeführt. Es wurde dabei wie bei den Analysen des Serums verfahren, und ausserdem wurde in dem Plasma theils die Menge des Faserstoffes und theils die Menge des bei + 56 à + 58° C. gerinnenden Fibrinogens bestimmt. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle dargelegt, welche wohl ohne Weiteres verständlich sein dürfte.

No.	Feste Stoffe.		Gesammteiweiss.		Globuline.		Serumalbumin.		Lecithin, Fett, Salze etc.	
	Plasma.	Serum.	Plasma.	Serum.	Plasma.	Serum.	Plasma.	Serum.	Plasma.	Serum.
	%.	%.	%.	%.	%.	%.	%.	%.	%.	%.
1	8,040	7,67	6,70	6,28	4,87	4,483	1,83	1,797	1,34	1,39
2	8,60	8,50	7,10	6,95	4,350	4,167	2,75	2,783	1,50	1,55
3	8,085	7,72	7,035	6,682	4,25	3,855	2,785	2,827	1,050	1,038

Die Tabelle zeigt, dass das Plasma hauptsächlich durch einen grösseren Gehalt an Globulinen von dem Blutserum sich unterscheidet. Von der gesammten Globulinmenge des Plasmas muss indessen die Menge des Fibrinogens abgezogen werden. Diese Menge war, durch Erhitzen auf

+ 56 bestimmt, in der Analyse No. 1 = 0,320 %, in No. 2 = 0,416 % und in No. 3 = 0,455 %. Da indessen die Menge des Fibrins nie grösser als die Menge des Fibrinogens gefunden worden ist, kann die Fibrinogenmenge besser durch die Menge des Faserstoffes ausgedrückt werden. Diese Menge war in No. 1 = 0,620 % und in No. 3 = 0,615 %, und wenn diese Mengen von der gesammten Globulinmenge in dem Plasma abgezogen werden, findet man also, dass das Plasma ärmer an Paraglobulin als das Serum ist.

Um die Menge des Paraglobulins in dem $MgSO_4$-Plasma zu ermitteln, bestimmte Hammarsten die gesammte Globulinmenge des filtrirten $MgSO_4$-Plasmas in den 6 ersten Analysen der folgenden Tabelle mittelst Dialyse, in den übrigen durch Ausfällen mit $MgSO_4$. Nach denselben Methoden wurde die Menge des Paraglobulins in dem entsprechenden Serum bestimmt. Die Menge des Fibrinogens wurde in den meisten Analysen gleich der Menge des in Maximo aus dem $MgSO_4$-Plasma gewonnenen Faserstoffes gesetzt; in den 3 letzten Analysen der Tabelle wurde die Menge des Fibrinogens durch Erhitzen des Filtrates auf + 56 à + 58° C. bestimmt. Sämmtliche für das Plasma angeführten Zahlen der Tabelle sind auf das normale Plasma unter der Voraussetzung berechnet, dass das Blut zu $^2/_3$ aus Plasma bestehe.

No.	Globuline in dem Plasma.	Fibrinogen in dem Plasma.	Paraglobulin in dem Plasma.	Paraglobulin in dem Serum.	Ueberschuss von Paraglobulin in dem Serum.	Bemerkungen.
	%.	%.	%.	%.	%.	
1	1,008	0,587	0,421	0,945	0,524	1 Vol. $MgSO_4$-Saturation . 4 Vol. Blut.
2	0,879	0,491	0,388	0,945	0,557	1 » » . 3 Vol. Blut (dasselbe wie in 1).
3	0,525	0,230	0,295	0,970	0,675	1 Vol. $MgSO_4$. 3 Vol. Blut.
4	0,624	0,270	0,354	0,945	0.591	1 » » . 3 » »
5	0,680	0,330	0,350	0,750	0,400	1 » » . 3,15 » »
6	1,025	0,490	0,535	0,980	0,445	1 » » . 4 » »
7	4,359	0,345	4,014	4,425	0,411	1 » » . 3 » »
8	4,736	0,495	4,241	5,305	1,064	1 » » . 4 » »
9	4,875	0,466	4,409	4,783	0,374	1 » » . 3,3 » »
10	3,550	0,310	3,240	4,167	0,927	1 » » . 3,6 » »
11	4,400	0,240	4,160	4,483	0,323	1 » » . 4 » »
12	3,405	0,328	3,077	3,855	0,778	1 » » . 4 » »

Die kleinere Paraglobulinmenge in dem Plasma kann, wie der Verf. durch besondere Versuche zeigt, nicht von einer theilweisen Ausfällung dieses Stoffes durch das zum Aufsammeln des Blutes verwendete Salz herrühren, und unter solchen Umständen zeigt diese Tabelle also ganz unzweifelhaft, dass das Plasma bedeutend ärmer an Paraglobulin als das Serum ist. Diese Armuth das Plasmas an Paraglobulin gegenüber dem Blutserum ist natürlich ein sehr werthvoller Beweis für die Brauchbarkeit des vom Verf. zur Reingewinnung des Fibrinogens geübten Verfahrens. Hammarsten.

2. **H. Settegast (Ritthausen): Ueber den Stickstoffgehalt der Pflanzeneiweisskörper nach den Methoden von Dumas und Will-Varrentrapp**[1].

3. **H. Ritthausen: Ueber dasselbe.** (Fortsetzung von 2 [2]). ad 2. Die erhaltenen Resultate ergeben sich aus folgender Tabelle, welche wir dem Originale entnehmen.

Präparat.	n nach Dumas.	n nach Will-Var.	Mehr nach Dumas.
	%.	%.	%.
I. Conglutin aus:			
a) gelben Lupinen	19,43	18,40	+ 0,97
b) süssen Mandeln	19,13 } 19,44	18,37	+ 0,76
c) bitteren »	19,55 }	17,97	+ 1,58
II. Legumin aus:			
a) Saubohnen	18,18	17,06 u. 17,29	+ 1,12 u. 0,89
b) Pferdebohnen	18,16	17,78	+ 1,38
c) gelben Erbsen	18,31	16,80	+ 1,51
d) grünen »	18,25	16,87	+ 1,38
e) Kicher-Erbsen	17,90	16,95 u. 17,36	+ 0,95 u. 0,54
III. Legumin aus Hafer	18,64	17,16	+ 1,48
IV. a) Gluten-Caseïn	17,24	17,14	+ 0,10
b) Gliadin	18,28	18,01	+ 0,14
V. Maisfibrin (Glutenfibrin)	16,91	15,58	+ 1,33

Für Gliadin und Gluten-Caseïn wurden also nach beiden Methoden nur wenig verschiedene Werthe gefunden. Dagegen ergaben sich für die übrigen Körper nach Dumas' Methode wesentlich höhere Zahlen [siehe unten].

[1]) Pflüger's Archiv 16, 293—301.

[2]) Daselbst 18, 236—246.

Durch die Verbrennungsröhre wurde vor Beginn der Verbrennung eine Stunde lang CO_2 durchgeleitet. Im hinteren Theile der Röhre befand sich eine Schicht von doppeltkohlensaurem Natron. — Verf. stimmt Seegen und Nowack darin bei, dass die Methode von Dumas den Vorzug verdiene. [Siehe Thierchem.-Ber. 1, 238; 3, 20, 23, 25; 4, 2, 5; 7, 91.] Weyl.

ad 3. In der zweiten Arbeit eröffnet Ritthausen, dass die vorher mitgetheilten und von Settegast ausgeführten Analysen nach Dumas zum grösseren Theil ein zu hohes Resultat ergeben haben, da ein Fehler nicht gehörig berücksichtigt wurde, nämlich der Gehalt an Wasserstoff der in diesem Gase reducirten Kupferspirale. Verf. fand jetzt, dass Erhitzen der Kupferrolle auf 110—120° durch 5—12 Stunden nicht genügt, allen H auszutreiben, und dass, um gute Resultate zu erhalten, die Kupferspirale oder die Schichte des im Wasserstoff reducirten Kupferpulvers noch durch $^1/_2$ bis 1 Stunde im lebhaften Kohlensäurestrom ausgeglüht werden müsse, oder so lange als noch unabsorbirtes Gas entweicht. Diese Operation wird unter einem mit der eigentlichen N-Bestimmung ausgeführt.

Unter Beachtung dieses Umstandes gelangte Ritthausen bei der volumetrisch. N-Bestimmung in Eiweisskörpern zu Resultaten, die zum Theil gar nicht, oder nur wenig von den nach Will-Varrentrapp erhaltenen abweichen.

In folgender Tabelle bedeuten die Zahlen Procent Stickstoff in der aschefreien Substanz.

Conglutin.			Legumin.		
	Dumas.	Will-Var.		Dumas.	Will-Var.
Gelbe Lupinen	18,33	18,40	Gelbe Erbsen .	17,16	16,50
» »	18,05	17,98	Grüne » .	17,46	16,87
Süsse Mandeln	18,70	18,37	Graue » .	17,26	16,64
Bittere »	18,52	17,97	Gartenerbsen .	16,98	16,84
Aus Ricinus .	18,10	16,93	Vicia Faba . .	17,18	17,06
Eiweiss aus			Linsen . . .	16,98	16,49
Bertholletia .	18,21	—	Lathyr. sativ. .	16,88	16,93
			Hafer	17,45	17,16
			Gartenbohnen .	15,18	14,40

Trotzdem hält Verf. die Verbrennung nach Dumas für zuverlässiger. Zu ihrer Ausführung wird der bekannte Apparat von Zulkowski empfohlen.

Ausserdem enthält die Abhandlung eine neuerliche Zusammenstellung der procentischen Zusammensetzung einiger pflanzlicher Eiweisskörper.

4. J. Barbieri (Zürich): Die Eiweisssubstanz der Kürbissamen [1].

Ritthausen fand bekanntlich in den Pflanzensamen Eiweisskörper, die nach Liebig's Eintheilung zu den Pflanzencaseïnen zu rechnen

[1]) Journ. prakt. Chem. 18, 102—116.

sind, und die (Ritthausen, die Eiweisskörper der Getreidearten etc. Bonn 1872) durch Behandlung der gepulverten Samen mit kalihaltigem Wasser extrahirt, mit verdünnter Essigsäure ausgefällt und mit Alcohol und Aether gewaschen worden sind. Weyl und Hoppe-Seyler hielten die Ritthausen'schen Präparate zum Theil für zersetzt, und bezeichneten [Thierchem.-Ber. 6, 6 und 7, 19] die eiweissartigen Samenbestandtheile als Globuline, da sie mit 10%iger NaCl-Lösung ausgezogen werden können.

Verf. hat nun aus demselben Material — Kürbissamen — die Eiweisskörper nach beiden Methoden der von Weyl und der von Ritthausen dargestellt und die Elementarzusammensetzung beider Präparate verglichen[1]). Wenn man die zerschnittenen Kürbissamen mit Aether behandelt, so fallen die Proteïnkörner heraus, sammeln sich als pulverige Schichte unten an und werden weiter mit Aether oder Petroleum gewaschen. Die so erhaltene Substanz löst sich in kalihaltigem Wasser sowohl als in 10%iger Kochsalzlösung zum allergrössten Theile. Die Kochsalzlösung nimmt 76% der Substanz der Proteïnkörner auf. Aus dieser Lösung fällt Kochsalz in Stücken 6% der angewandten Substanz (Pflanzenmyosin nach Weyl), während das Filtrat davon nach dem Verdünnen mit Wasser 54% der angewandten Substanz als Fällung gab (Weyl's Pflanzenvitellin.)

Die zur Analyse benutzten Präparate sind so dargestellt: Die Proteïnkörner der Kürbissamen werden mit 10%iger NaCl-Lösung verrieben, filtrirt und in das Filtrat Steinsalzstücke bis zur Sättigung eingetragen. Der dadurch erhaltene Niederschlag (Myosin) wurde entfernt, aus dem klaren Filtrate durch CO_2-haltiges Wasser das Vitellin gefällt, mit Wasser, Weingeist, dann abwechselnd mit heissem Aether und absolutem Alcohol gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. (Das Myosin wurde nicht analysirt und nicht weiter gereinigt.)

Zur Darstellung eines Präparates nach Ritthausen wurden die entfetteten Kürbissamen in kalihaltigem Wasser (1 Grm. KOH auf 1 Liter Wasser) digerirt, die schwach trübe Flüssigkeit abgehebert und nach und nach mit verdünnter Essigsäure bis zur Bildung eines grossflockigen Niederschlages versetzt. Der Niederschlag nochmals in kalihaltigem Wasser gelöst und wieder mit Essigsäure gefällt, wurde nun, wie das obige Präparat mit Wasser, Weingeist, Aether und absolutem Alcohol gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet.

---

1) Eine sehr dankenswerthe Arbeit.

Zur Analyse wurden die Präparate bei 110° getrocknet; die Asche ist nach Ritthausen, der S durch Schmelzen mit Kali und Salpeter, der N nach Dumas bestimmt worden. Als Resultate ergeben sich auf aschefreie Substanz bezogen:

	Pflanzencaseïn nach Ritthausen dargestellt.	Pflanzenvitellin nach Weyl dargestellt.	
		A.	B.
C	51,31	51,36	51,88
H	7,49	7,58	7,51
N	18,15	17,86	18,08
S	0,55	0,54	0,60
O	22,50	22,66	21,93
Asche	1,20	1,12	1,11

Beide Präparate stimmen in ihrer Zusammensetzung überein, und das kalihaltige Wasser bewirkt also keine bemerkbare Zersetzung; auch ist das Präparat von Ritthausen im frisch gefällten Zustande fast vollständig in 10%iger Kochsalzlösung löslich. Einen Vorzug hat aber nach Verf. die Weyl'sche Methode dadurch, dass man mit ihr die verschiedenen Globuline (Myosin und Vitellin) trennen kann. In den Kürbissamen ist vorwiegend Vitellin enthalten.

5. H. Ritthausen: Zusammensetzung der Proteïnsubstanz der Bertholletia-(Para-)Nüsse [1].

[Ueber die einschlägigen früheren Arbeiten siehe Weyl und dann Schmiedeberg in Thierchem.-Ber. 7, 19 und 24.] Ritthausen hat die Kerne der Paranüsse auf einem feinen Reibeisen zerrieben, und die zerriebene Masse mit Aether extrahirt, bis die grosse Menge Fett gelöst war. Der weisse fettfreie Rückstand mit Alcohol gewaschen und getrocknet, wurde zur Gewinnung der Eiweisssubstanz mit Kaliwasser behandelt, nach 3—4stündigem Stehen abfiltrirt, und das wasserhelle Filtrat unter Zusatz von Essigsäure bis zur wahrnehmbar sauren Reaction gefällt. Der bald sich absetzende Niederschlag mit Wasser, Spiritus und

[1]) Pflüger's Archiv d. Phys. 16, 301—305.

Aether gewaschen, gab nach dem Trocknen über Schwefelsäure eine völlig weisse, amorphe Substanz, die sich zu feinem Pulver zerrieben, fast augenblicklich wieder in Kaliwasser löste. Vom fettfreien lufttrocknen Material wurden 28,8 bis 30% dieses Präparats erhalten.

Die Analysen (wobei der N nach Dumas, die Asche durch Verbrennen der Substanz mit frisch geglühtem Tricalciumphosphat bestimmt wurde) ergaben im Mittel nach Abzug der Asche (2,03%) nach dem Trocknen bei 130°:

C	52,29
H	7,24
N	18,09
O	21,06
S	1,32

Die Vergleichung dieser Zahlen mit den von Weyl (l. c.) gefundenen ergibt nur im O- und S-Gehalt Differenzen, und man sieht also, dass nach den zwei verschiedenen Darstellungsmethoden (Hoppe-Seyler und Verfasser) Körper von gleicher Zusammensetzung erhalten werden. Auch Sachsse's Zahlen [die Farbstoffe, Kohlenhydrate und Proteïnsubstanzen pag. 136] und analytische Resultate sind sehr ähnlich. Es bleibt sonach nur der geringere S-Gehalt in Weyl's Präparat gegenüber den grösseren von Ritthausen und Sachsse aufzuklären.

6. E. Schulze: Ueber Zusammensetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in den Lupinenkeimlingen [1]).

(Im Anschluss an frühere Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der Keimung [Thierchem.-Ber. 7, 77] hat Verf. neue Versuche in dieser Richtung angestellt, von denen hier nur Folgendes kurz angeführt werden soll.)

Zur Untersuchung wurden Lupinenkörner verwendet, welche vor dem Keimen im trockenen Zustande 8,16% N als Albumin und Conglutin und 1,30% N in Form von diosmirenden nicht eiweissartigen Stoffen (Amide, Alkaloide) enthielten. Nach eingetretener Keimung im Dunkeln bei 18—20° C. betrug der Eiweissgehalt in

[1]) Jahrbücher f. Landwirthschaft von von Nathusius und Thiel 7, 411.

4 tägigen	Keimlingen	. . .	44,44	%	mit	7,11	%	N.
7	»	» . . .	31,88	»	»	5,10	»	»
12	»	» . . .	16,00	»	»	2,56	»	»
15	»	» . . .	11,56	»	»	1,85	»	»

Der Eiweisszerfall ist demnach ein sehr rascher; nach 15 tägiger Keimung findet sich nur noch etwa $^1/_5$ des ursprünglichen Eiweisses vor. Als Hauptproduct dieser Eiweisszersetzung zeigt sich in den Keimlingen das Asparagin, dessen Menge in den Keimlingen ungefähr proportional der Eiweissabnahme vorwärts schreitet. Neben demselben scheint eine geringe Menge von Amidosäuren und Ammoniak vorzukommen. Asparaginsäure, Leucin und Pepton vermochte Verf. nicht nachzuweisen. Bei Vertheilung der gefundenen Eiweisszersetzungsproducte auf die Cotyledonen und übrigen Theile der Keimpflanzen ergab sich, dass erstere weit ärmer an Asparagin sind als letztere und weiter, dass die Lupinenpflänzchen im ersten Vegetationsstadium auch bei reichlichem Vorhandensein von stickstofffreien Baustoffen das Asparagin nicht zu Eiweiss zu regeneriren vermögen, sondern dass dasselbe zunächst als Reservestoff für spätere Vegetationsstadien aufbewahrt bleibt.

Während der Keimung nimmt der Gehalt der Keimlinge an schwefelsauren Salzen beträchtlich zu und zwar erfolgt deren Bildung aller Wahrscheinlichkeit nach durch Oxydation des S der zerlegten Eiweissstoffe. Diese Schwefelsäure ist wahrscheinlich nicht primäres, sondern secundäres Eiweisszersetzungsproduct; denn während der ersten Keimungsperioden, wo die Eiweisszersetzung sehr schnell vor sich geht, bleibt die Schwefelsäuremenge zurück, weil vermuthlich die Oxydation des S nicht so schnell Schritt halten kann. Weiske.

7. Fr. Hofmeister (Prag): Ueber völlige Abscheidung von Eiweiss aus thierischen Flüssigkeiten. [Die Empfindlichkeit der Eiweissreactionen] [1]).

Verf. hält alle bisherigen Methoden für nicht genügend und empfiehlt folgendes Verfahren, um jede Spur Eiweiss zu entfernen.

Die eiweisshaltige Flüssigkeit wird zunächst in der gebräuchlichen Weise (also Kochen nach vorsichtigem Säurezusatz) von der Hauptmenge

---

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 288—295.

des Eiweisses befreit, darauf das Filtrat mit Bleihydrat versetzt, einige Minuten im Kochen erhalten und wieder filtrirt. Die erhaltene Flüssigkeit wird durch Einleiten von H_2S von gelöstem Blei, durch Aufkochen von überschüssigem H_2S befreit, und erweist sich nun auch den empfindlichsten Reagentien gegenüber als eiweissfrei.

Enthält die ursprüngliche Lösung Sulfate oder Phosphate, so empfiehlt es sich, vor dem Kochen mit Bleihydrat einige Tropfen Bleizuckerlösung zuzusetzen.

Wie das frischgefällte Bleihydrat lassen sich auch andere Metallverbindungen, so kohlensaures Blei und Zink, sowie käufliches Zinkoxyd verwenden. (Das Kochen mit essigsaurem Eisenoxyd macht zwar das Filtrat eiweissfrei, aber es wird essigsäurehaltig.)

Verf. prüfte mehrere auf die beschriebene Weise aus thierischen Flüssigkeiten erhaltenen Filtrate und hat zu diesem Zwecke einige Eiweissreactionen auf ihre Empfindlichkeit untersucht. Aus Rinderblutserum wurden durch passende Verdünnung sechs Lösungen gemacht mit einem Gehalt von 1 Theil Eiweiss auf 1000, 2000, 10,000, 50,000 und 100,000 Theile Wasser. Von den untersuchten Reactionen war die Biuretreaction die mindest empfindliche. In einer alkalisch gemachten Lösung von 1 : 2000 gab Kupfersulfat noch röthliche Färbung, in einer Lösung von 1 : 10,000 nicht mehr. Concentrirte Salpetersäure, sowie Kochen mit NaCl und Essigsäure ergaben noch bis 20,000 facher Verdünnung deutliche Trübung. Bei derselben Concentration liessen sich durch die Millon'sche Probe vereinzelte sehr feine rothe Flöckchen nachweisen. Ferrocyankalium und $\bar{A}$ brachten noch in 50,000 facher Verdünnung merkliche Trübung hervor, nicht mehr in 100,000 facher. Tannin, Phosphorwolframsäure, Jodquecksilberkalium und Jodwismuthkalium ergaben noch in der höchstverdünnten Lösung 1 : 100,000 merkliche Trübungen [1]. Auch in entsprechender Weise verdünnte Lösungen von Eiereiweiss, Leimpepton und Fibrinpepton boten in ihrer Empfindlichkeit ähnliche Verhältnisse zu den genannten Reagentien.

Aus diesen Resultaten schliesst Verf., dass Flüssigkeiten, die weder durch Ferrocyankalium + $\bar{A}$ noch durch die Alkaloidreagentien gefällt werden, frei von Eiweiss sind, und dass Flüssigkeiten, die mit Ferro-

[1] Verf. nennt diese vier Reagentien Alkaloidreagentien.

cyankalium nicht, wohl aber von den Alkaloïdreagentien gefällt werden, wahrscheinlich Peptone enthalten.

Als Verf. Ascitesflüssigkeit, Blut, Milch, Hühnereiweiss nach seiner Bleimethode behandelt hatte, wurde nirgends durch die genannten Reagentien Eiweiss oder Pepton angezeigt; hingegen wurde in den auf gleiche Weise erhaltenen Filtraten aus geronnener Milch und aus denen von Eiter zwar nicht mit Ferrocyankalium + $\bar{A}$, wohl aber durch die Alkaloïdreagentien Trübung erhalten, was auf das Vorhandensein peptonartiger Substanzen in beiden schliessen lässt.

8. Leo Liebermann: Ueber die bei der Einwirkung von Baryumhydroxyd auf Eiweisskörper auftretenden Gase [1].

Verf. hat sich die Frage gestellt, ob bei der Einwirkung von starken Basen auf Eiweisskörper ein Theil des Stickstoffs als solcher frei wird, und verfuhr folgender Weise. Eine kleine 4—5 Cm. hohe Eprouvette wurde zu $^1/_3$ mit warmem Wasser gefüllt, und dann trockenes Blutfibrin oder Eieralbumin (1 Theil) und Barythydrat (4—6 Theile) eingetragen, mit Wasser voll gefüllt, durch Erwärmen Gasblasen entfernt und schliesslich der Wasserspiegel an der Eprouvettenmündung vorsichtig mit geschmolzenem Paraffin übergossen. Nach dessen Erstarren und dadurch bewirktem Verschluss wurden ein paar solcher Eprouvetten in einen Kolben gebracht, aus dem die Luft durch CO_2 vertrieben wurde. Nachdem dies geschehen, sperrte man die CO_2 ab, erwärmte den Kolben im Oel- oder Paraffinbade. Das Paraffin schmolz und die Körper konnten einwirken. Das entweichende Gas wurde über Hg und Kalilauge aufgefangen und analysirt.

Es zeigte sich, dass, wenn man nur bis auf 150° C. erhitzt, nur Stickstoff erhalten wird, erhitzt man aber bis auf 240—250°, so treten auch Wasserstoff und etwas Kohlenwasserstoff auf.

Die Analyse eines Gases, das aus Eieralbumin beim Erhitzen auf 150° C. erhalten wurde, betrug 3,3164 CC. und bestand nur aus Stickstoff. Controlversuche nach derselben Methode und mit Weglassung des Eiweisses angestellt, gaben als unvermeidlichen Versuchsfehler nur $^1/_2$ CC. Gas.

---

[1]) Wiener Akad. d. Wissensch. 78, 2. Abth. Juni 1878.

Die Gase, welche beim Erhitzen mit Barythydrat auf 240—250° C. erhalten waren, bestanden aus:

	II.	III.	IV.	V.	VI.	
Wasserstoff . .	13,418	12,96	6,02	8,60	3,34	CC.
Stickstoff . .	1,016	0,65	0,78	2,20	1,02	»

In den beiden letzteren Fällen war auch etwas Kohlenwasserstoff vorhanden.

Es tritt daher nach diesen Experimenten wirklich elementarer Stickstoff aus den Eiweisskörpern aus. [Aber die angewandte Temperatur ist zu hoch, als dass die Reaction physiologisches Interesse hätte. D. Red.]

9. Alb. Adamkiewicz (Berlin): Ueber die Natur des Peptons [1]).

Im Anschluss an die im Vorjahr publicirte Arbeit über Pepton und namentlich veranlasst durch die Bemerkungen von Herth [Thierchem.-Ber. 7, 25] gibt Verf. eine Reihe von Beobachtungen, die mancherlei zur Klärung beitragen.

Uebergiesst man trockenen Pepton mit kaltem Wasser, so tritt beim Schütteln Schaumbildung ein, zum Zeichen, dass sich ein Theil gelöst hat; ist aber seit der Darstellung des trockenen Peptons geraume Zeit verflossen, so geht nur wenig in Lösung. Durch Erwärmen auf 60—70° bringt man zwar dann das ganze Pepton in Lösung, aber wenn man es zum Kochen erhitzt in einem Momente, in dem noch ein ungelöster Antheil von Pepton vorhanden ist, so bleibt dieser Theil ungelöst. Ist jedoch das Pepton erst einmal in 60gradigem Wasser gelöst worden, so verträgt die Lösung die Siedetemperatur ohne Trübung. „Darin äussert sich unverkennbar der Zusammenhang des Peptons mit dem gewöhnlichen Eiweiss und andererseits sein characteristischer Unterschied gegen diesen Körper. Der Umstand, dass sich festes Pepton in siedendem Wasser schwerer löst, als in Wasser von 60—70°, erinnert an das ähnliche räthselhafte Verhalten des Albumins. Indem aber das einmal in der Wärme von 60—70° gelöste Pepton durch Sieden nicht mehr niedergeschlagen wird, zeigt es den Verlust der wichtigsten Eigenschaft des gewöhnlichen Eiweisses an, documentirt seinen eigenen Character.“

Was das Verhalten des Peptons zu Reagentien betrifft, so verthei-

[1]) Virchow's Archiv 72, 431.

diget Verf. von neuem seine Angabe, dass es sich „ebenfalls nicht erheblich“ von Eiweiss unterscheide, so treten die gleichen Farbreactionen ein, und die Fällbarkeit des Peptons gleicht der des Albumins „vollkommen“.

Aus der neutralen [und concentrirten] Lösung wird Pepton, abgesehen von Alcohol, Gerbsäure etc., auch durch Essigsäure und Ferrocyankalium, durch Essigsäure + NaCl und durch Salpetersäure gefällt.

Dieses hat Adamkiewicz schon früher angegeben und Herth glaubte daraus auf einen grösseren Gehalt des Peptons von Adamkiewicz an Eiweiss schliessen zu müssen. Dem gegenüber gibt nun Adamkiewicz folgenden Versuch an.

Die in concentrirten Pepton-Lösungen durch Essigsäure und Kochsalz oder durch Salpetersäure hervorgerufenen voluminösen Niederschläge lösen sich mit grosser Leichtigkeit zu einer absolut klaren Flüssigkeit auf, wenn man sie erwärmt, und bleiben auch beim Kochen gelöst. Lässt man darauf erkalten, so scheidet sich das Pepton in der ganzen Masse wieder aus. Diese Reaction ist dem Pepton allein eigenthümlich; das unveränderte Eiweiss zeigt zu diesem Verhalten nichts Analoges [1]).

Die Reaction ist nicht durch beigemischtes, das Pepton verunreinigendes Eiweiss veranlasst, denn als Verf. ein wenig verdünnte Hühnereiweisslösung seiner concentrirten Peptonlösung zusetzte und den darin durch A + NaCl oder durch Salpetersäure erzeugten Niederschlag erwärmte, so schieden sich beim Kochen Eiweissflöckchen in grosser Masse aus und durchsetzten die Peptonlösung.

Löste der Verf. trockenes Pepton in der 4—6 fachen Menge lauen Wassers und setzte dieser etwas dick fliessenden, aber klaren Lösung kaltes Wasser hinzu, so trübte sie sich und setzte starke weisse Niederschläge ab. Diese Niederschläge werden mit abnehmender Concentration der Peptonlösungen geringer und weichen schliesslich einer Opalescenz. Analog verhalten sich die sogenannten Globuline, aber die durch Wasser oder Kochsalzlösung erzeugten Peptonniederschläge lösen

---

[1]) [Diesen ganz auffallenden Versuch habe ich bestätigen können; nach mir gemachter Privatmittheilung von Herth gelingt er aber nur bei Fibrin — nicht bei Eiweiss-Pepton. M.]

sich sehr leicht beim Erwärmen auf und bleiben beim Kochen klar, während die Globuline gerinnen.

So bleibt in der That für das Pepton nichts characteristisch als seine Löslichkeit, resp. sein auffallendes Verhalten zur Wärme gegenüber den anderen Eiweissmodificationen.

10. A. Henninger: Ueber die Natur und physiologische Bedeutung der Peptone [1]).

Henninger suchte Magensaft-Peptone möglichst frei von Aschebestandtheilen zu erhalten, desshalb benutzte er zur Darstellung derselben Schwefelsäure, welche allerdings 3—4 Mal so langsam wirkt, aber leichter wieder entfernt werden kann als die Salzsäure. Andererseits wurden die zu verdauenden Eiweisskörper sorgfältig gereinigt. Fibrin, mit 1 % Salzsäure ausgezogen, darauf in einem Leinwandsack mit destillirtem Wasser ausgewaschen, mit Alcohol und mit Aether behandelt, enthielt 0,29 % Aschebestandtheile. Albumin, durch Dialyse gereinigt, lieferte 0,43 % Asche. Zur Gewinnung von Caseïn wurde die mit Natronlauge ($^1/_{200}$) versetzte Milch mit Aether ausgeschüttelt und, nach theilweiser Neutralisation durch Phosphorsäure (unter Zusatz von etwas Blausäure nach A. Gautier zur Verhinderung der Fäulniss) der Dialyse unterworfen; Verf. fällte nun durch Kochen mit Essigsäure das Caseïn, welches mit Wasser ausgewaschen wurde. Pepsin wurde entweder durch Dialyse des natürlichen Hundemagensaftes [2]) (Krasilnikow, Tübinger Untersuchungen, pag. 241, 1867, C. Schoeffer, Med. Centralbl. 1866, No. 41) dargestellt oder nach von Wittich durch Digestion der Magenmucosa mit (schwachsalzsaurem) Glycerin und Fällung mit Alcohol; bei einigen Darstellungen wurde käufliches Pepsin angewendet.

Zur Darstellung der Peptone wurden die Muttersubstanzen mit dem 5fachen Gewicht 0,3 % Schwefelsäure und der nöthigen Menge Pepsin auf 44° erwärmt; nach 6—12 Stunden war das Fibrin gelöst; es wurde

---

[1]) De la nature et du rôle physiologique des peptones. Paris 1878. Compt. rend. 86, 1413, 1464.

[2]) Pepsin diffundirt schwer, auch gegen eine saure Aussenflüssigkeit, was Henninger übereinstimmend mit Hammarsten [Thierchem.-Ber. 8, 160] und Wolffhügel (l. c. 168) gegenüber v. Wittich constatirte.

nun noch 0,1 % Säure zugesetzt. Nach 3—4 Tagen wurde filtrirt und nach Ausfällung der Schwefelsäure durch Barythydrat bei 60—90° eingedampft. Die erhaltene syrupöse Flüssigkeit durch wässerigen Alcoholzusatz (unter Verlust von etwas Pepton) von dem grössten Theil des Farbstoffes befreit und darauf in dünnem Strahl in 98 % Alcohol gegossen, lässt das Pepton fallen, welches wieder, in Wasser gelöst und der gleichen Behandlung unterworfen, farblos erhalten wird. Nach Erschöpfung mit Alcohol (kalt und heiss) und mit Aether noch einmal durch Alcohol gefällt [1]), war dieses Pepton vollständig in Wasser löslich, gab aber meist mit Essigsäure und Ferrocyankalium noch eine leichte Trübung (Spuren von Syntonin) [2]). 10 % Peptonlösungen gaben unter anderen Niederschläge mit Quecksilberchlorid und Quecksilbernitrat mit Metaphosphorsäure (im Ueberschuss löslich), Chlorwasser, Metawolframsäure [Brücke, Sitzungsber. Akad. der Wissensch., Wien, **61**, 250, 1870], Pikrinsäure, Tannin, Jodjodkalium, Silbernitrat mit etwas Ammoniak, Goldchlorid, Platinchlorid. Gallensaure Salze bewirkten in schwachsauren Lösungen (nicht in neutralen) einen Niederschlag, löslich in überschüssiger Säure und bei Wasserzusatz wieder auftretend. (Der Niederschlag, eine Verbindung von Pepton mit Gallensäuren, wird durch salzsauren Alcohol zerlegt.) Diese Reaction ist sehr empfindlich, aber nicht characteristisch; sie kommt auch den Eiweisskörpern zu.

Die Peptone, im Vacuum getrocknet, halten 3—4 % Wasser zurück, welches bei 110° schwer abgegeben wird. Die folgenden analytischen Werthe beziehen sich auf die bei 110° getrockneten Peptone; die Daten der Elementaranalyse sind auf aschefreie Substanz berechnet.

	Fibrinpepton.		Albuminpepton.		Caseïnpepton.
	I.	II.	I.	II.	
Asche . . .	0,31	0,31	0,51	0,58	1,15
C	51,58	51,29	52,31	52,26	52,13
H	7,02	7,08	7,05	7,01	6,98
N	16,66	—	16,38	—	16,14

[1]) Die durch fractionirte Fällung mit Alcohol erhaltenen Portionen der Peptone sind nach Henninger identisch. [Vergl. Maly, Thierchem.-Ber. **4**, 23.]

[2]) Peptonlösungen, welche die Wand des Dialysators passirt haben, sind von dieser Verunreinigung frei, wie Henninger übereinstimmend mit Kossel [Archiv f. d. ges. Physiol. **13**, 319] angibt.

Der Schwefelgehalt der Peptone ist derselbe wie der der Eiweisskörper.

Obige Zahlen sprechen nach Henninger für die Auffassung, welche in den Peptonen Hydratationsproducte der Eiweisskörper sieht [vergl. Lubavin, Thierchem.-Ber. 1, 13, 195; Moehlenfeld 2, 17; Maly 4, 23; Kossel 6, 34; Herth 7, 26; Hoppe-Seyler, Physiolog. Chemie pag. 227, 1878]. Einen directen Beweis dafür scheint die Beobachtung Henninger's zu liefern, dass durch ein Wasser entziehendes Mittel aus Pepton Eiweiss regenerirt werden kann[1]). 10 Theile Fibrinpepton wurden mit 25 Theilen Essigsäureanhydrid eine Stunde lang auf 80° erwärmt, darauf wurde der Apparat ausgepumpt und durch Destillation ein Gemisch von Essigsäure und Essigsäureanhydrid entfernt. Der Rückstand wurde mit warmem Wasser versetzt und die erhaltene Flüssigkeit, von ungelösten Bestandtheilen decantirt, der Dialyse unterworfen. So erhielt Henninger im Dialysator eine Flüssigkeit, welche beim Kochen coagulirte und durch Salpetersäure, sowie durch Ferrocyankalium und viele andere Salze, besonders bei Gegenwart von Essigsäure, gefällt wurde. Es hatte sich also ein Eiweisskörper gebildet von den Reactionen des Syntonins, nur ein Unterschied zeigte sich nach Henninger gegenüber dem letzteren. Während Syntoninlösung, durch überschüssiges Kali gelöst, nach Uebersättigung mit Säuren durch Ferrocyankalium gefällt wird, zeigte der neu erhaltene Eiweisskörper nach der gleichen Behandlung diese Fällbarkeit nicht mehr. Ein gleiches Product erhielt Henninger durch einstündige Erhitzung des Peptons auf 160—180° [siehe Hofmeister, dieser Band pag. 26]. Die Verwandtschaft der Peptone mit den Amidosäuren ist öfter betont worden; Henninger bringt einen neuen Beleg dafür. Die Lösungen der Peptone in Eisessig geben nämlich mit Mineralsäuren einen farblosen, in Wasser löslichen Niederschlag von schleimiger Consistenz, welcher aus einer Verbindung mit der angewandten Säure (HCl, H_2SO_4, HNO_3) besteht und an Eisessig die Säure nicht abgibt. Ausgehend von der Schützenberger'schen Auffassung der Eiweisskörper als zusammengesetzte Harn-

[1]) v. Wittich und Cohn [Königsberger med. Jahrb. 3, 196, 1862] unterwarfen mit Schwefelsäure angesäuerte Peptonlösung der Electrolyse und beobachteten am negativen Pol flockige Ausscheidung eines Eiweisskörpers; Henninger hat das Experiment ohne Erfolg wiederholt.

stoffe vergleicht Henninger die Peptone mit den Uramidosäuren; die Peptone würden demnach durch Wasseraufnahme aus den Eiweisskörpern entstehen, wie z. B. die Alloxansäure aus dem Alloxan.

Die Peptone aus verschiedenen Muttersubstanzen zeigen identische Reactionen, unterscheiden sich aber durch ihre specifische Drehung, welche am schwächsten bei Albuminpepton, stärker bei Fibrinpepton [Corvisart, Bull. soc. chim. 1862, pag. 78], am stärksten bei Caseïnpepton ist. Herter.

11. Fr. **Hofmeister** (Prag): **Rückbildung von Eiweiss aus Pepton**[1]. Im Anschluss an Henninger's Angabe theilt Verf. Folgendes mit: „Wird trockenes Fibrinpepton auf 140° oder kurz auf 160—176° erhitzt, so wird es unter Bräunung und Entwickelung alkalischer Dämpfe zum Theil in eiweissähnliche Substanzen umgewandelt. Kaltes Wasser löst einen Theil des Productes auf, während ein flockiger Rückstand bleibt, der die Reactionen des „frischgefällten Proteïns zeigt". Er gibt nämlich in sehr verdünnter Soda gelöst die Millon'sche Xanthoproteïn- und Biuretreaction, ist ferner fällbar durch Salpetersäure, durch Ferrocyankalium und Essigsäure und durch Metallsalze. Seine Lösung wird durch verdünnte Säuren reichlich gefällt und ist im Ueberflusse darin löslich. Sowohl die saure als alkalische Lösung werden von NaCl gefällt.

12. Fr. **Hofmeister** (Prag): **Die chemische Structur des Collagens**[2]. Ziel der Arbeit war, den Zusammenhang der Körper der Leimgruppe — Collagen, Glutin und Leimpepton — zu untersuchen.

Leimpeptone. Der Leim verliert unter gewissen Einwirkungen die Eigenschaft zu gelatiniren. Verf. kochte reinste käufliche Gelatine (nachdem sie mit kaltem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction gewaschen war) mit viel Wasser (200 Grm. : 20 L.) 30 Stunden lang. Die resultirende gelb gefärbte Lösung, wird vom Ungelösten filtrirt, eingeengt, behufs Entfernung geringer Eiweissmengen mit PbO und etwas Bleizucker gekocht, das Filtrat mit H_2S entbleit und vom PbS abfiltrirt. Die erhaltene Lösung stellte eingeengt eine gelbliche, syrupöse, sauer reagirende Flüssigkeit dar, die zwei Substanzen enthält; eine durch $PtCl_4$ fällbare, in Alcohol (70—80%) unlösliche — das Semiglutin — und eine durch Platinchlorid nicht fällbare, in Alcohol leichter lösliche das Hemicollin. Reine Substanzen meint Verf. durch folgendes Verfahren erhalten zu haben. Die Lösung der Leimpeptone

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 206—207.
[2]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 299—328.

wurde mit kohlensaurem Baryt (oder Blei) gekocht, das Filtrat eingeengt und mit concentrirtem $PtCl_4$ gefällt. Es entsteht nach 24 Stunden eine gelbe dick-syrupöse Fällung der Platinverbindung, die getrennt, mit Wasser geknetet, schliesslich zu einer ziemlich festen gelben, zerdrückbaren Masse wird, die man noch mit kochendem Wasser andauernd auswäscht. Einen anderen Antheil der Semiglutinplatinverbindung erhält man, wenn man die vom erst entstandenen Niederschlag abgegossene Flüssigkeit mit starkem Alcohol versetzt.

Aus den vom Niederschlage getrennten platinhaltigen Flüssigkeiten lässt sich das zweite Spaltungsproduct durch Zusatz von phosphorwolframsaurem Natron fällen, nachdem man vorher HCl hinzugefügt hat.

Zur Abscheidung des sogenannten Semiglutins wird der Platinniederschlag zerrieben und unter Wasser mit H_2S zerlegt. Gelbliche firnissartig eintrocknende Flüssigkeit, die von Alcohol, Quecksilber-, Platin-, Goldsalzen, nicht von Bleisalzen gefällt wird. Natronlauge und $CuSO_4$ geben purpurrothe, dann blauviolette Färbung. Niederschläge geben auch Brom, Jod, Pikrinsäure, Gerbsäure, Jodquecksilberjodkalium und Phosphorwolframsäure.

Trotz „anscheinend gleicher Darstellung" wurden Präparate von verschiedenem Platingehalt erhalten; Verf. hat zahlreiche Analysen gemacht und Formeln dafür aufgestellt, z. B.: $C_{55}H_{81}N_{17}O_{22}Pt$, dann $(C_{55}H_{81}N_{17}O_{22})_5 H_4Pt_4$ etc., [die aber natürlich ganz werthlos sind. M.]

Das Hemicollin. Die durch Zerlegen des Phosphorwolframsäureniederschlages mit $PbCO_3$ erhaltene Flüssigkeit wird mit H_2S zerlegt. Sie stellt diesen Körper dar, der sich zu Reagentien dem Semiglutin sehr ähnlich verhält; aber Alcohol fällt nur bei grossem Ueberschuss und Platinchlorid nicht. Dagegen entstehen Niederschläge durch Bleiessig und Silbernitrat. Die Kupferverbindung durch Kochen mit Kupferoxydhydrat und Eindampfen des Filtrats erhalten [!], ist ein blaugrüner Rückstand, der 5,3 % Cu enthielt.

Collagen. Gelatine bei 130° getrocknet, wird resistent gegen Lösungsmittel und collagenähnlich; durch Behandlung mit Säuren und zweistündiges Erhitzen mit Wasser auf 120° geht sie wieder in gelatinirenden Leim über. Bei der Umwandlung in die schwerer lösliche Leimform durch Erhitzen auf 130° findet nur eine geringe Wasserabgabe statt.

Um die Grösse der Wasseraufnahme bei der Spaltung des Leims zu bestimmen, wurden in zwei Versuchen, kleine Mengen Leim von bekanntem Wasser- und Aschengehalt mit Wasser im Kölbchen 30 Stunden gekocht, die Flüssigkeiten eingedampft und bei 130° getrocknet. Es fand sich, dass der Leim bei der Peptonisirung 2,0–2,3 % Wasser aufnimmt. Bei ähnlichen Versuchen wurde die zerkochte Flüssigkeit mit Platinchlorid gefällt und durch Wägung dieses Niederschlags gefunden, dass circa die Hälfte der Substanz des zerkochten Leims in diesen Niederschlag eingeht (Semiglutin).

Den ganzen studirten Process versinnlicht sich Verf. zuletzt durch die Gleichung[1]):



$$C_{102}H_{149}N_{31}O_{38} + {}_3H_2O = C_{55}H_{85}N_{17}O_{22} + C_{47}H_{70}N_{14}O_{19}$$

Collagen. Semiglutin. Hemicollin.

13. P. Schützenberger: Ueber die Constitution der Wolle und einiger ähnlicher Producte[2]).

Wird Wolle mit dem 3—4fachen Gewicht Barythydrat und mit Wasser auf 150—180° erhitzt, so erhält man wie bei der analogen Behandlung der Albuminsubstanzen [Thierchem.-Ber. **5**, 299; **6**, 28] Ammoniak, Essigsäure, Kohlensäure, Oxalsäure und verschiedene Amidosäuren. 100 Grm. gereinigte Merinowolle lieferten:

Stickstoff in Form von Ammoniak . . .	5,22; 5,3; 5,2;
Kohlensäure (als Baryumsalz gewogen) . .	4,24; 4,3;
Oxalsäure » » » . .	5,77; 5,68;
Essigsäure (durch Titrirung bestimmt) . .	3,18; 3,2;
Pyrrol und andere flüchtige Producte . .	1—1,5.

Eine Probe australischer Wolle gab ähnliche Werthe. Das Amidosäurengemenge enthielt:

	C.	H.	N.
Merinowolle . . .	47,85 %	7,69 %	12,63 %
Australische Wolle .	48,03 »	8,24 »	12,9 »

Es bestand, wie Elementaranalysen der isolirten Gemengtheile ergaben, aus Capronsäure-Leucin $C_6H_{13}NO_2$ und Capronsäure-Leuceïn $C_6H_{11}NO_2$: 12—15 %, Tyrosin $C_9H_{11}NO_3$: 3,2 %, Buttersäure- und Valeriansäure-Leucin $C_4H_9NO_2$ und $C_5H_{11}NO_2$, Propionsäure-Leucin $C_3H_7NO_2$, Buttersäure- und Valeriansäure-Leuceïn $C_5H_7NO_2$ oder $2(C_4H_7NO_2)$, $C_4H_9NO_2$ oder $2(C_5H_9NO_2)$, Glucoproteïn, in der Zusammensetzung zwischen den Leucinen und den Leuceïnen stehend, $C_8H_{16}N_2O_4$.

---

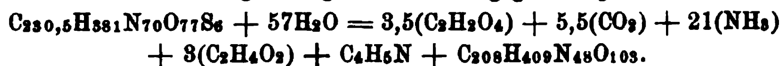
1) [Hoffentlich wird Verf. die physiol. Chemie künftig mit solchen Phantasiegebilden verschonen; wenn ein Körper nicht krystallisirt, und seine Verbindungen auch nicht, so bleibt für die Untersuchung nur der Weg durch die Fractionen, wie das bei den Eiweisspeptonen schon gezeigt worden ist. Ohne weitere Beweise gehören „Semiglutin" und „Hemicollin" zu den Schmieren. Red.]

2) Sur la constitution de la laine et de quelques produits similaires. Compt. rend. **86**, 767.

Ausserdem bekam Schützenberger eine kleine Menge einer syrupösen Säure, deren krystallisirendes Silbersalz analytische Werthe, entsprechend $C_{10}H_{14}Ag_2N_2O_6$ ergab. Der neuen Säure, welche sich auch aus Albumin gewinnen lässt, kommt demnach die Formel $C_{10}H_{16}N_2O_6$ zu.

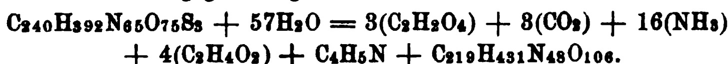
Vergleicht man die Spaltungsproducte der Wolle mit denjenigen der Albuminsubstanzen, so findet man bei ersterer grössere Mengen Ammoniak, Kohlensäure und Oxalsäure als bei letzteren; Essigsäure und Pyrrol werden in annähernd gleichen Mengen gebildet. Die Zusammensetzung der Amidogemenge ist eine sehr ähnliche.

Für die Wolle (C 50,0%, H 7,0%, N 17,7%, O 22,0%, S 3,1%) stellt Schützenberger folgende Zersetzungsgleichung auf:



$$C_{230,5}H_{381}N_{70}O_{77}S_6 + 57H_2O = 3,5(C_2H_2O_4) + 5,5(CO_2) + 21(NH_3) + 3(C_2H_4O_2) + C_4H_5N + C_{208}H_{409}N_{48}O_{103}.$$

Die Zersetzungsgleichung für das Albumin ist:



$$C_{240}H_{392}N_{65}O_{75}S_3 + 57H_2O = 3(C_2H_2O_4) + 8(CO_2) + 16(NH_3) + 4(C_2H_4O_2) + C_4H_5N + C_{219}H_{431}N_{48}O_{106}.$$

In beiden Fällen entspricht die Menge des abgespaltenen Ammoniaks der Summe von CO_2, CH_2O_4 und $C_2H_4O_2$, wenn man auf 1 Molekül $C_2H_4O_2$ je ein Molekül NH_3, auf je 1 Molekül der beiden anderen Säuren je 2 Moleküle NH_3 berechnet. Zieht man von den für das Amidogemenge erhaltenen Formeln je ein Molekül Tyrosin ($C_9H_{11}NO_3$) ab, so bleibt für das Gemenge der Amidosäuren aus der Wolle $C_{199}H_{398}N_{47}O_{100}$, für das aus dem Albumin $C_{210}H_{420}N_{47}O_{103}$, zwei Werthe, welche sich annähernd auf die Formel $C_nH_{2n}N_2O_4$ zurückführen lassen (in ersterem Falle $n = 8,46$, im zweiten $n = 8,8$). Der nicht als Ammoniak abgespaltene Stickstoff vertheilt sich demnach zu gleichen Theilen auf die Amidosäuren von der Formel $C_nH_{2n+1}NO_2$ einerseits und auf die Glieder der Reihen $C_nH_{2n-1}NO_2$ und $C_nH_{2n-1}N\left\{\begin{matrix}O_3\\O_4\end{matrix}\right\}$ andererseits.

Bei menschlichen Haaren erhielt Schützenberger für das Amidogemenge dieselben Zahlen wie bei der Wolle, die Werthe für NH_3, CO_2, $C_2H_2O_4$, $C_2H_4O_2$ fielen dagegen höher aus.

Ziegenhaare (Alpaga) lieferten ähnliche Resultate wie das Fibroin der Seide; das Amidogemenge enthielt C : 40,6, H : 7,3, N : 15,0; Ammoniak und die N-freien Säuren wurden ebenso wie bei der Seide in geringeren Mengen erhalten. Herter.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur.

*J. Carter Bell, über Estcourt's Butterbestimmungsapparat. Chem. news 38, 267.
*E. Schulze, Modification des Tollens'schen Fettbestimmungsapparates. Zeitschr. analyt. Chem. 17, 174.
Fettbestimmung in der Milch. Cap. VI.
14. R. Sachsse, } über die Methode der Butteranalyse von Hehner.
15. W. Heintz, }
16. Fleischmann und Vieth, }
*J. David, Bestimmung und Trennung von Stearin- und Oelsäure. Compt. rend. 86, 1416.
17. J. Gad, Fettemulgirung.
*D. de Jonge, über das Secret der Talgdrüsen der Vögel und sein Verhältniss zu den fetthaltigen Hautsecreten der Säugethiere, insbesondere der Milch. Vorläuf. Notizen Zeitschr. physiol. Chem. 2, 156 und 2, 287. [Sie enthalten Cetylalcohol; näheres in Aussicht.]
W. Ebstein, Fett im Harn. Cap. VII.

---

14. Robert Sachsse: Bemerkungen zu der Hehner'schen Methode der Butteranalyse [1]. 15. W. Heintz (Halle): Methode zur Untersuchung der Butter auf fremde Fette [2]. 16. Fleischmann und Vieth: Zur Butterprüfungsmethode von Hehner [3].

ad 14. Sachsse nahm Gelegenheit, anlässlich eines Rechtsstreites eine ältere, für verfälscht erklärte Butter nach der Hehner'schen Methode [Thierchem.-Ber. 7, 45] zu prüfen. Die betreffende Butter war seit einem Jahre in einem Keller gelagert, ranzig, äusserlich mit Schimmel bedeckt und penetrant riechend nach Fettsäuren. Die zur Analyse verwendeten Proben wurden aus dem Innern genommen. Der Wasser-

---

1) Zeitschr. f. analyt. Chemie 17, 151.
2) Daselbst 17, 160.
3) Daselbst 17, 287—300.

gehalt betrug 12,5—15,0%, das in Aether Unlösliche 2,0—3,4% und der Fettgehalt 83,1—85,5%.

Das reine und getrocknete Butterfett gab nun nach der Hehner'schen Methode analysirt 88,0, 87,8, 88,2, 88,0 und 87,4% unlösliche Fettsäuren. Von diesen Zahlen blieben zwei um ein kleines unter der nach Hehner für reines Butterfett zulässigen Grenze von 88% zurück, die drei anderen liegen eben auf derselben. Die Butterprobe wurde daher für echt erklärt, und es geht also daraus hervor, dass die genannte Methode auch noch auf sehr alte und zersetzte Butter anwendbar ist, und dass der Verlust, den eine alte Butter durch das ranzige Riechen, an flüchtigen Fettsäuren erleidet, nicht wesentlich ihren Gehalt an festen Fettsäuren ändert.

---

ad 15. Heintz empfiehlt, in der Absicht, die Hehner'sche Methode bequemer zu machen, sie auf eine Titrirmethode zurückzuführen, indem man die mit heissem Wasser ausgewaschenen fetten (löslichen) Säuren der Butter mit Alkali neutralisirt. Versuche zeigten auch, dass dabei eine Filtration nicht nöthig ist, denn liess man zu Wasser, auf dem reine feste fette Säuren als zusammengeschmolzene Schichte schwammen, zuerst 10 CC. $^1/_5$ Normalsäure und darauf unter steter Bewegung 10 CC. $^1/_5$ Normalalkali hinzufliessen, so war die Reaction der Mischung genau neutral.

Heintz' Vorschlag geht nun dahin: 3 Grm. geschmolzener filtrirter Butter werden in einem geräumigen (2 Liter) Kolben mit 20 CC. Normalalkali gekocht. Nach Verjagung des meisten Wassers setzt man Alcohol hinzu, kocht unter Verdunstung wieder, löst in heissem Wasser und salzt die Seife mit neutralem NaCl aus. Nach Zusatz von genau 22 CC. Normalschwefelsäure verstopft man den Kolben mit einem durchbohrten, ein Rohr tragenden Kork und erhitzt im kochenden Wasser, bis die auf der Mischung schwimmende fette Säure klar und durchsichtig erscheint. Zu der nun abgekühlten Mischung fügt man Wasser (bis 1$^1/_2$ Liter), erhitzt wieder unter Schütteln und lässt neuerdings erkalten. Jetzt lässt man noch 2 CC. Normalalkali hinzulaufen und titrirt endlich mit $^1/_5$ Normalalkali und einigen Tropfen Rosolsäurelösung.

In dieser Art angestellte Versuche zeigten, dass bei Anwendung von Fetten, die bei der Verseifung in Wasser lösliche Säuren nicht bilden, die 2 CC. Lauge genügen, um die 2 CC. Säureüberschuss zu

sättigen. Als darauf Butter in Anwendung kam, zeigte sich, dass noch eine nicht unbedeutende Menge $^1/_5$ Alkalilauge zur Sättigung nothwendig war. So waren auf 1 Grm. einer sicher reinen Butter 3,05—3,50 CC. $^1/_5$ Normalalkali noch erforderlich. Dabei zeigte sich aber auch, dass mit der Vergrösserung des Flüssigkeitsquantums, dessen Säuregehalt schliesslich zu bestimmen war, sich auch die Menge der verbrauchten Alkalilauge vergrösserte. Der Grund davon konnte nur der sein, dass unter den fetten Säuren der Butter sich eine in reichlicher Menge befand, die sich nur in vielem Wasser löste. Die Vermuthung des Verf.'s, dass die Laurinsäure die Ursache dieser Erscheinung sei, hat der Versuch bestätigt; $^3/_4$ Liter mit Laurinsäure gekochten Wassers brauchen zur Neutralisation etwa 0,5 CC. $^1/_5$ Normalalkali.

Dieser Umstand influirt auch die Hehner'sche Originalmethode, denn das Resultat wird veränderlich, wenn man mit verschieden grossen Wassermengen die festen Fettsäuren auswascht.

---

ad 16. Fleischmann und Vieth haben in einer grösseren mit zahlreichen analytischen Details ausgestatteten Arbeit die Hehner'sche Methode gleichfalls als durchaus brauchbar bezeichnet. Gleich wie Heintz geben auch sie an, dass die zum Auswaschen der festen fetten Säuren verwandte Wassermenge von einigem Einfluss ist, indem mit der Zunahme des Waschwassers z. B. bis zum Volum von 2 Liter sich die Fettsäuren um circa 0,5—1,0% verringern. Als untere und obere Grenze ergaben sich für reines Butterfett die Zahlen 85,79 und 89,73% unlösliche Fettsäuren. Man ist daher im Stande, die Reinheit einer Buttersorte, welche Procentzahlen bis zu 88 liefert, mit einem hohen Grad von Sicherheit zu constatiren; umgekehrt kann man ein Fett mit einer Procentzahl von 90,0 und darüber mit grosser Wahrscheinlichkeit als ein Gemenge von Butterfett mit fremdem Fette erklären. Das Princip, welches der Hehner'schen Methode zu Grunde liegt, ist sonach unstreitig höchst werthvoll für die Butterprüfung.

17. Joh. Gad: Zur Lehre von der Fettresorption[1].

Die Emulgirung von Fett hat Brücke in neuerer Zeit studirt (Sitzungsb. d. Wien. Akad. 1870. 61, II. Abth. 362) und gefunden, dass ranziges, d. h. Fettsäuren enthaltendes Oel, wenn es mit Galle und nament-

[1]) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1878. Physiol. Abtheil. 181—205 u. einer Tafel.

lich wenn es mit Sodalösung zusammenkommt, beim ersten Schüttelstosse zu einer weissen Milch zerstäubt, dass aber säurefreies Oel dies nicht thut.

Dieser Versuch gibt eine gewisse Grundlage für die Fettemulgirung im Darm, setzt aber voraus, dass eine mechanische Leistung nöthig ist, um die Emulgirung zu bewirken.

Verf. zeigt nun durch einen einfachen Versuch, dass ein Tropfen ranzigen Fettes schon bei blosser Berührung mit einer alkalischen Flüssigkeit so viel Emulsion liefert, als es, bei den gewählten Bedingungen überhaupt, selbst unter Anwendung mechanischer Kräfte, zu liefern im Stande ist. Bringt man in ein Uhrglas eine verdünnte Sodalösung und lässt man einen Tropfen ranzigen Fettes darauf fallen, so zeigt der Oeltropfen bald einen weissen Beleg und in der Sodalösung verbreitet sich eine immer dichter werdende Trübung, bis der verkleinerte Oeltropfen in einer milchweissen Flüssigkeit schwimmt. Unter dem Mikroskop sieht man in der Umgebung des Tropfens die lebhafteste Bewegung herrschen, Partikelchen des Tropfens werden in Wirbelbewegungen vom Tropfen weg und wieder zurückgeführt, unter Bildung der feinsten Emulsion. Es genügt also, unabhängig von äusseren Erschütterungen die blosse gegenseitige Berührung, um die Emulsion herzustellen. Unter den günstigsten Bedingungen sind die Zerstäubungsbilder sehr fesselnd, und die Bewegungen an niederste Organismen erinnernd. Man sieht dann gleich im Beginn der Oscillationen des Tropfens von ihm nach allen Richtungen weisse Milch ausstrahlen, der Tropfen selbst zeigt Formveränderungen, treibt Fortsätze, die länger und kürzer werden, bald spitzig enden, bald kolbig angeschwollen sind. Nachdem diese Vorgänge mit abnehmender Intensität eine Zeit lang gedauert haben, kommt der Haupttropfen nach Absplitterung kleiner Tropfen in der gebildeten Milch zur Ruhe. Bringt man den Haupttropfen in ein neues Uhrgläschen mit derselben Sodalösung, so tritt auch beim Verreiben keine weitere Emulsionsbildung mehr ein.

[Verf. theilt dann in breiter Weise zahlreiche Abänderungen des oben beschriebenen Versuches mit, von denen wir Folgendes herausheben.]

Mitunter gibt das ranzige Fett seine freien Fettsäuren ab, ohne Bewegungen zu zeigen und ohne Bildung von Membran oder Emulsion; dies zeigt sich bei Anwendung von wenig saurem Mandelöl und 0,3%iger Sodalösung. Ist die Sodalösung ein wenig concentrirter, so

bleibt der Tropfen nicht mehr bewegungslos, es splittern sich kleine Tropfen ab, aber Emulgirung tritt nicht ein. Leberthran mit einer Lösung von 2% Soda und 2% NaCl umgibt sich mit einer wahrnehmbaren Membran, aber ohne Bewegung und ohne Emulsion. Ein Tropfen von Olivenöl mit Oelsäure in Soda (0,5%) zeigt Membranbildung und amöboide Bewegungen, aber keine Emulsion. Amöboide Bewegungen und gute Emulsion liefern die ranzigen Fette, Mandelöl, Klauenfett, Leberthran und ein Gemisch von Olivenöl mit Oelsäure einerseits und Lösungen von stärkerer Alkalescenz oder solche mit gleichzeitigem Kochsalzgehalt (0,5%ige Soda, 1,0%ige Kochsalzlös.) anderseits. Die beste Emulgirung und innerhalb der weitesten Grenzen liegende, gibt Leberthran. Ricinusöl liefert überhaupt keine Emulsion. Durch Zusatz von Galle oder gallensauren Salzen gelingt es mitunter, die Löslichkeitsverhältnisse für die gebildeten Seifen zu corrigiren, so dass gute Emulsion sich bildet.

III. Kohlenhydrate.

Uebersicht der Literatur.

18. Im. Munk, Einw. von Wasser und höherer Temperatur auf die Kohlenhydrate.

Zuckerarten.

*Tollens, specif. Drehung des Rohrzuckers. Ber. chem. Gesellsch.
*Gratama, Bestimm. d. Glycose. Zeitsch. analyt. Chem. 17, Heft 2.
*Hesse, über Glycose. Lieb. Annal. 192, Heft 1 u. 2.
*Béchamp, über die Glycose und die spec. Drehung derselben. Journ. de pharm. et de chim. 27, 308.
*Durin, Invertirung des Rohrzuckers. Compt. rend. 87, 754.
*Béchamp, Invertirung des Rohrzuckers durch Schimmelpilze. Compt. rend. 86, 355. [Theilt Versuche mit, welche beweisen sollen, dass der bei Gährungen auftretende Alcohol nicht immer aus Zucker hervorgeht, dass Rohrzucker, Stärke, Dextrin ohne vorhergehende Bildung von Glycose direkt vergähren können, und dass der gebildete Alcohol durch gewisse niedere Organismen in Fettsäuren umgewandelt werde.] Herter.

*Dav. Lindo, Glycose-Reaction. Chem. news 38, 145. [Bei Einwirkung von Salpetersäure auf Brucin entsteht ein gelbes krystallisirbares Product, dessen Lösung in Kalilauge zum Kochen erhitzt, auf Zusatz von Traubenzuckerlösung eine blaue Färbung gibt. In concentrirten Harnen können andere Stoffe eine ähnliche Farbe hervorrufen; derartige Harne werden entweder verdünnt, oder es wird das Dialysat zur Probe benutzt. Traubenzucker gibt noch bei dem Gehalt von 1 Grain auf die Unze die obige Färbung.] Herter.

*E. Pollacci, neues Reagens auf Traubenzucker. Gazz. chim. ital. 8, 80. [Zu einer höchst verdünnten Eisenchloridlösung, die mit ein paar Tropfen Natronlauge versetzt ist, wird die zu prüfende Flüssigkeit gesetzt, zwei Minuten lang gekocht, und dann ein Tropfen Phosphorsäure hinzugesetzt. Bringt nach dem Abkühlen ein Tropfen hinzugefügter Ferrocyankaliumlösung keine blaue Farbe hervor, so ist weder Traubenzucker, noch eine andere reducirende Substanz vorhanden.] Capranica.

19. Worm Müller, Empfindlichkeit der Kupfersalze auf Traubenzucker.

20. Derselbe, Verhalten normalen Harns zu den Kupfersalzen und zum Barfoed'schen Reagens.

21. Worm Müller und Hagen, die Titrirung des Zuckers im Harne etc.

22. Worm Müller und Hagen, die angeblichen Verbindungen von Zucker mit Kupferoxydhydrat.

23. Dieselben, Verbindungen von Traubenzucker mit Kupferoxyd und Kali.

*F. Soxhlet (Wien), das Reductionsverhältniss der Zuckerarten zu alkalischen Kupferlösungen. Chem. Centralblatt, 1878, No. 14 und 15.

*H. Rodewald und B. Tollens, Reductionsverhältniss des Milchzuckers zu alkalischer Kupferlösung. Ber. d. chem. Gesellschaft 11, 2076. [Beides wichtige Arbeiten für die quantitative Zuckerbestimmung. Aus letzterer sei noch hervorgehoben, dass 1 Mol. Milchzucker ($C_{12}H_{22}O_{11} . H_2O$) zwischen 7,4 und 7,5 Atome Kupfer reducirt, im Mittel 7,47 Atome. Dies entspricht einer Anzahl von 6,700 m. g. Milchzucker auf 1 CC. Fehling'scher Lösung (mit 34,639 Kupfervitriol in Liter).]

24. H. Fudakowski, Milchzuckerabkömmlinge.

25. Tauret und Villiers, Muskelinosit und vegetabilische Zuckerarten sind identisch.

*Lescoeur und Morelle, über die Identität des Inulins von verschiedener Abstammung. Compt. rend. 87, 216.

*A. Béchamp, Untersuchungen über Gummi arabicum. Journ. de pharm. et de chim. 27, 51.

Glycogen und Stärke.

*W. F. Hutson, Einfluss der Temperatur auf die Umsetzung des Glycogens und des Leberzuckers. New-York med. II. XXVII, No. 1.
26. v. Vintschgau und Dietl, Wirkung von Kalilauge auf Glycogen.
27. Musculus und Mering, Umwandlung von Stärke und Glycogen durch Diastase, Speichel, Pancreas und Leberferment.
28. Musculus und Gruber, zur Chemie der Stärke [Einwirkungsproducte von Diastase und verd. Schwefelsäure].
29. Salomon, Vorkommen von Glycogen im Eiter.

Glycogenbildung etc.

*P. Kleinschmit, Beitrag zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber. Dissert. Marburg 1878. [Darüber wird im nächsten Bande referirt werden, da die Arbeit im Zusammenhang mit demnächst zu publicirenden steht.] Külz.
30. B. Luchsinger, zur Physiologie des Glycogens; im Muskel, in der Leber.
31. Jaq. Mayer, Glycogenbildung in der Leber.
32. R. Böhm und F. A. Hoffmann, Kohlenhydratstoffwechsel. Kohlenhydratbestand der Katze; Diabetes der Katze. Einfluss des Nervensystems.

18. Imman. Munk (Berlin): Die Einwirkung des Wassers und ihre Beziehung zu den fermentativen Spaltungen[1].

Da eine Reihe von Processen im Thierkörper, vor allem die unter dem Einflusse von Fermenten ablaufenden, als sog. Hydrationsprocesse betrachtet werden, so gewinnt das Studium der Einwirkung des Wassers ohne Fermente namentlich auf solche Stoffe, die mit den Nahrungsmitteln eingeführt werden, oder im Thierkörper vorkommen, ein erhöhtes Interesse. Solche Versuche hat nun Verf. zusammengestellt und weiter ausgeführt.

Die zu prüfenden Körper wurden mit Wasser in starke Röhren eingeschmolzen und 4—6 Stunden auf bestimmte Temper. erhitzt.

Amylum wird durch Wasser von 170° bekanntlich in Dextrin und Zucker verwandelt; Verf. fand, dass die Dextrinbildung schon unter 140° vor sich geht, bei 140° ist schon Zucker nachweisbar. Bei 4—6 stünd. Erhitzen von Kleister auf 140° erhält man eine klare gelbe, schwach

[1] Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 357—378.

saure, Kupferlösung reducirende Flüssigkeit. Alcohol gibt darin einen weissen Niederschlag, dessen Lösung Jod roth färbt, also Erythrodextrin ist. Im Filtrat davon ist etwas gährungsfähiger Zucker. Je höher man erhitzt, um so mehr nimmt die durch Alcohol bewirkte Fällung ab, und durch Wasser von 160° kommt schon die vollständige Umsetzung zu Traubenzucker zu Stande. Verf. frug sich dann, wie hoch kann Traubenzucker mit Wasser erhitzt werden, ohne die zu seinem Nachweis characteristischen Eigenschaften einzubüssen. Es ergab sich, dass eine Traubenzuckerlösung 5—6 St. auf 170—180° erhitzt, zwar tiefbraun wird, kohlige Theilchen enthält und sauer reagirt, dass sie aber nicht die Eigenschaft verliert zu vergähren. Erhitzt man eine Traubenzuckerlösung auf 200°, so entweicht beim Oeffnen des Rohrs CO_2, an den Wänden haften kohlige Massen, aber die davon ablaufende gelbe, stark bittere und saure Flüssigkeit reducirt zwar noch Metalloxyde, ist aber nicht mehr fähig mit Hefe Gährung einzugehen. Man kann also Traubenzucker nicht viel über 180° erhitzen. Was der bei 200° entstehende CuO reducirende Körper ist, war nicht zu ermitteln, vielleicht handelte es sich um Brenzcatechin, denn mit Aetzkali und Luft färbte sich die Lösung schwarzbraun.

Eine heissbereitete Glycogenlösung 4—6 St. auf 140—150° erhitzt, gibt eine klare, gelbe, etwas saure Flüssigkeit; Alcohol fällt daraus einen weissen Niederschlag, der mit Wasser eine ganz klare Lösung gibt, die sich mit Jod roth färbt und keine Reduction zeigt. Das Filtrat der Alcoholfällung hinterlässt einen reducirenden und gährungsfähigen Zucker; demnach gibt Glycogen Traubenzucker neben einem erythrodextrinartigen Körper. Nach dem Erhitzen auf 150—160° gibt Alcohol in der Regel keine Fällung mehr, dann ist völlige Umsetzung zu gährungsfähigem Zucker erfolgt. Der dabei entstandene Zucker ist zweifellos Traubenzucker, er ist nicht Nasse's Ptyalose [Thierchem.-Ber. 7, 62], denn beim Kochen mit Säuren vermehrt sich sein Reductionsvermögen nicht.

Milchzuckerlösung, mehrstündig auf 170° erhitzt, enthält kohlige Partikelchen, ist trüb, sauer reagirend, schmeckt stark süss, reducirt gut und bildet auf Zusatz von Hefe reichlich CO_2, während die nicht erhitzte Milchzuckerlösung selbst nach 24 St. mit Hefe noch nicht in Gährung gegangen war. Dies spricht für die Bildung von Lactose.

Rohrzucker wird schon durch Wasser von 100° in Invertzucker übergeführt.

Concent. Gummilösung auf 150—160° erhitzt, gibt eine dunkelbraune saure Flüssigkeit von exquisitem Reductionsvermögen, aber gährungsunfähig.

Salicin sowie Amygdalin werden bei Ueberdruck gespalten, wie durch Fermente oder Säuren.

Die Amidosäuren, z. B. Glycocoll und Leucin sind sehr beständige Verbindungen; sie widerstreben der Fäulniss, sowie dem Wasser von 250° und selbst dem Barytwasser bei 300°.

Hippursäure (Benzoylglycocoll) wird in 4%iger Lösung durch 5stünd. Erhitzen auf 170—180° gespalten, unter 170° aber nicht.

Glycocholsäure wird bei 180° noch nicht, bei 190° in Spuren und ausgiebig erst bei 200° zersetzt.

19. Worm Müller: Ueber die Empfindlichkeit der essigsauren (und ameisensauren) Kupfersalze als Reagentien auf Traubenzucker[1]. 20. Derselbe: Ueber das Verhalten des normalen Harns zu essigsaurem und schwefelsaurem Kupferoxyd und zum Barfoed'schen Reagens[2].

Die Trommer'sche Probe kann nicht mit Sicherheit zum Nachweis von Zuckerspuren im Harne angewendet werden, dagegen hat Barfoed gezeigt, dass essigsaures Kupferoxyd in wässeriger oder essigsaurer Lösung ein sicheres Mittel dafür abgibt, selbst wenn sich noch andere in alkalischer Lösung das Kupfer reducirende Stoffe nebenher vorfinden.

Ueber die Empfindlichkeit obigen Reagenses theilt Verf. nach einer Reihe von Untersuchungen Folgendes mit.

I. Eine nicht zu concentrirte Lösung (4%) von reinem Traubenzucker zeigte, bei gewöhnlicher Temperatur mit einer wässerigen Lösung von essigsaurem Kupferoxyd versetzt, erst nach längerem Stehen eine Reduction und bietet desshalb kein empfindliches und promptes Reagens auf Traubenzucker. Mit dem Steigen der Temperatur (bis 45°), sowie mit der Menge der angewendeten Zuckerlösung steigt auch die Empfindlichkeit des Reagenses. Sehr verdünnte Lösungen erfordern jedoch etwa 12 St. bis zum bestimmten Eintreten der Reaction.

II. Ameisensaures Kupfer ist in keiner Weise zum Nachweis des

[1]) Pflüger's Archiv 16, 551—561.

[2]) Ebenda 16, 562—566.

Traubenzuckers brauchbar; es tritt weder in der Kälte noch in der Wärme (bis 50°) Reduction ein.

III. Das Barfoed'sche Reagens kann als ein sehr empfindliches und prompt wirkendes Reagens betrachtet werden, da es nach 1—2 minutenlangem Kochen die Traubenzuckerlösung reducirt; von Wichtigkeit ist aber das richtige Verhältniss zwischen der angewendeten Zuckermenge und dem Barfoed'schen Reagens; es scheinen ½—1 Ccm. des Reagenses für 2—4 Ccm. der Zuckerlösung ausreichend zu sein.

Das Barfoed'sche Reagens unterscheidet sich wesentlich dadurch vom Trommer'schen, dass es eben nur Traubenzucker nachweist, dagegen weder Dextrin noch Rohrzucker oder Milchzucker.

Immerhin ist das Reagens doch nicht empfindlich genug, um minimale Mengen Zucker im Harne nachzuweisen und ferner muss Verf. nach seinen Untersuchungen hervorheben, dass noch andere Stoffe im Harne vorkommen können, welche das Barfoed'sche Reagens ebenfalls reduciren. Normaler Harn erzeugt nach kurzem Kochen (2 Minuten oder etwas länger) mit genanntem Reagens eine deutliche Reduction, welche nicht von minimalen Zuckerspuren hervorgebracht werden kann. Ebenso bewirkt eine wässerige Lösung von essigsaurem Kupfer im normalen Harne eine Reduction des Kupfers, selbst nach Entfernen der Harnsäure. Schwefelsaures Kupfer wirkt sehr wahrscheinlich in gleicher Weise, doch tritt hier die Reduction nicht so markirt hervor. Külz.

21. Worm Müller und J. Hagen: Die Titrirung des Traubenzuckers im menschlichen Harne und in thierischen Flüssigkeiten überhaupt [1]).

Während die Resultate bei Bestimmungen wässeriger Lösungen von Traubenzucker vermittelst der Fehling'schen Lösung und des Circumpolarisationsapparates nahezu gleiche Werthe ergeben, weichen dieselben bei Versuchen mit Harn ziemlich ab, indem die Fehling'sche Lösung zu hohen, die Circumpolarisation dagegen zu niedrigen Zuckergehalt angibt. Verschiedene Gründe sprechen dafür, durch eine weitere Bestimmungsmethode, die bei den genannten Methoden erhaltenen Resultate zu controliren. Abgesehen von der nicht allzusehr in's Gewicht fallenden leichten Veränderlichkeit der Fehling'schen Lösung, sehen die Verff.

[1]) Pflüger's Archiv 16, 567—608.

als Hauptübelstand den an, dass kleine Zuckermengen (unter 0,5%) im Harne nicht stets damit bestimmt werden können, da das Ende der Reduction nicht genau erkannt werden kann, indem das Kupferoxydul zu sehr in der Flüssigkeit suspendirt und auch sogar in Lösung bleibt. Ebensowenig lassen sich geringe Zuckermengen durch Polarisation bestimmen, wesshalb eine andere Methode sehr wünschenswerth erscheint. Die Verff. halten nun die von Knapp[1]) angegebene Methode nach den erzielten Resultaten für die beste; dieselbe beruht auf der Zersetzbarkeit einer alkalischen Lösung von Cyanquecksilber (4 Th.) beim Erhitzen durch Traubenzucker (1 Th.), wobei metallisches Quecksilber abgeschieden wird. Die Titrirung geschieht nach Knapp's Vorschrift: Man lässt den Harn zu der kochenden Titrirflüssigkeit fliessen, bis alles Quecksilber gefällt ist, was daran erkannt wird, dass ein Tropfen der Flüssigkeit auf Filtrirpapier gebracht, mit Salzsäure- und Schwefelwasserstoff nicht mehr gelb oder gar braun erscheinen darf. Die Reaction ist eine sichere und empfindliche. Es ist aber dahin zu sehen, dass die Harnmischung höchstens zehnprocentig ist; auch ist eine Vergleichung des feuchten Fleckens vor und nach der Einwirkung des Schwefelwasserstoffs geboten. Auf schwedischem Filtrirpapier ist die Reaction am schärfsten.

Indem Verff. eine Reihe von Versuchen mit der Knapp'schen und Fehling'schen Lösung anstellen, legen sie sich folgende Fragen vor:

I. Stimmen die nach den genannten Methoden erhaltenen Werthe für den Zuckergehalt des Harns überein oder nicht?

Eine grosse Anzahl von Bestimmungen nach beiden Methoden zeigt eine vollkommene Uebereinstimmung der Werthe, sodass Verff. den beiden Methoden die gleiche Genauigkeit zuerkennen müssen, wie dies auch von Pillitz[2]) geschehen ist. Hoppe-Seyler hält dagegen die Fehling'sche Methode für die bessere. Alle Versuche stellten die Verff., jedoch mit Harnen von grossem Zuckergehalt an; ausserdem war der Harn mit 9 Th. Wasser verdünnt.

II. Lässt sich die Knapp'sche Methode bei sehr kleinem Zuckergehalt anwenden?

Der Harn enthält Stoffe, welche das Kupferoxydul zu lösen vermögen, sobald der Zuckergehalt unter eine gewisse Grenze (0,75%)

---

[1]) Ann. Chem. u. Pharm. 1870, **154**, 252.
[2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **10**, 462.

sinkt. In Folge dessen gibt alsdann eine Reduction mit der Fehling'schen Lösung keine Resultate; ebensowenig erfolgreich erwiesen sich andere Probeflüssigkeiten und erst die Knapp'sche Flüssigkeit bewährte sich, auch wenn der Harn nur 0,1% reducirende Substanzen enthielt. Der Zucker war vorher durch eine Modification der Trommer'schen Probe qualitativ nachgewiesen. Die Titrirung nach der Knapp'schen Methode ging mit der grössten Leichtigkeit von statten und die Endreaction konnte scharf erkannt werden. Die Fehling'sche Lösung dagegen war ganz unbrauchbar, da das Filtrat stets trüb war. Die Frage, ob die Titrirung mit der Fehling'schen Flüssigkeit durch das Verdünnen des Harns mit Wasser und durch den Alkaligehalt der Flüssigkeit wesentlich influirt wird, muss verneint werden. Bisher stand es eigentlich fest, dass starkes Verdünnen des Harns günstig auf die Titrirung wirke, doch widersprechen die bezüglich angestellten Versuche der Verff. ganz und gar dieser Annahme, indem sie stets Kupferoxydul im Filtrate fanden. Seegen[1]) sieht die Entfärbung der Flüssigkeit als Endreaction an, doch ist auch dies zu verwerfen, da durch grossen Zusatz von Wasser die blaue Farbe allzusehr abgeschwächt wird und das Verschwinden derselben nicht mit der nöthigen Schärfe erkannt werden dürfte. Nur durch eine chemische Untersuchung des Filtrats sind exacte Resultate möglich.

Ferner theilt Claude Bernard[2]) mit, dass eine grosse Menge concentrirter Alkalilösung das Kupferoxydul zu lösen vermöge, sodass man nach der Titrirung ein klares Filtrat bekomme und die Entfärbung der Flüssigkeit genau beobachten könne. Hieraus sollte man schliessen dürfen, dass durch Verminderung des Alkaligehaltes alles Kupferoxydul ausgefällt würde, was aber nicht der Fall ist, da trotzdem kein klares Filtrat erhalten wird.

Ein Zusatz von Bleizucker oder Bleiessig liefert ebenfalls kein günstigeres Resultat.

Oben wurde schon erwähnt, dass ein klares und kupferoxydulfreies Filtrat erhalten wird, sobald der Zuckergehalt eine gewisse Grenze überschreitet. Diese Erscheinung kann nach den Versuchen der Verff. nur dahin erklärt werden, dass die anderen Substanzen, welche fähig sind Kupfer-

[1]) Der Diabetes mellitus. 2. Aufl. Berlin 1875, pag. 152.
[2]) Leçons sur le diabète et la glycogenèse animale. Paris 1877, pag. 119.

oxydul zu lösen, in relativ grösserer Menge vorhanden sind und somit die Wirkung dieser im Verhältniss zu der des Zuckers sehr gross ist.

Verhalten sich nun normale, jedoch zuckerhaltige Harne und diabetische gleich oder nicht? Die Verff. sind nach ihren Versuchen der Ansicht, dass die Harne sich vollkommen gleich verhalten, wenn auch gewöhnlich angegeben wird, dass sich diabetische Harne leichter titriren liessen, als andere zuckerhaltige. Dass Letzteres in vielen Fällen auf Wahrheit beruht, ist wiederum auch nicht anzuzweifeln, da, wie Lehmann [1]), Winogradoff [2]), Kühne [3]) und Hoppe-Seyler annehmen, der diabetische Harn gerade von den Substanzen frei sei, welche fähig sind, das Kupferoxydul in Lösung zu halten oder dessen Abscheidung zu verzögern. — Verff. sind aber der Meinung, dass die Menge der die Ausfällung des Kupferoxyduls hindernden Stoffe sowohl bei Diabetikern als bei Nicht-Diabetikern erheblich variiren könne, wie eigene Versuche darthun. Die Verschiedenheit der Ausscheidungsweise des Kupferoxyduls hängt von der grösseren oder geringeren Concentration des secernirten Harns ab und es ist wohl zu unterscheiden zwischen einem ursprünglich sehr wasserhaltigen und einem künstlich verdünnten diabetischen Harne. Bei ersterem Harne ist das Verhältniss zwischen dem Zuckergehalte und dem Gehalte an Kupferoxydul lösenden Stoffen der Titrirung günstiger, als bei letzterem Harne.

III. Welche der beiden Methoden den Vorzug erhält, ist jetzt leicht zu beantworten, da die Knapp'sche Methode zunächst in allen Fällen angewendet werden kann, und zweitens sich die Flüssigkeit unverändert aufbewahren lässt, Eigenschaften, welche der Fehling'schen Lösung fehlen.

Ausserdem nimmt die Darstellung der Knapp'schen Flüssigkeit bedeutend weniger Zeit in Anspruch, als die der Fehling'schen Flüssigkeit; ebenso wie die Ausführung der Analyse selbst im ersteren Falle schneller geschehen kann. Ein Hauptvortheil besteht aber in der Knapp'schen Methode, dass nämlich das Quecksilber ausgefällt bleibt und sich nicht wieder löst. Freilich treten bei dieser Methode die übrigen reducirenden Substanzen des Harns mit in Wirkung, doch wird

---

[1]) Lehrb. der physiol. Chem. 2. Aufl. Leipzig 1853, 1, 264.
[2]) Virchow's Archiv 1863, 27, 552.
[3]) Lehrb. der physiol. Chem. Leipzig 1868, pag. 520—21.

dadurch der Werth der Methode nicht geschmälert; man könnte darin sogar einen Vortheil erkennen. Die Verff. sind der Meinung, dass die Knapp'sche Flüssigkeit für die Titrirung des Zuckers die zweckmässigste sei.

IV. Bei den vorhin erwähnten Versuchen war stets vor dem Titriren das Eiweiss entfernt worden und die Verff. legen sich die Frage vor, ob solches nöthig sei?

Dass das Eiweiss einen schädlichen Einfluss bei der Titrirung des Zuckers ausüben kann, steht fest. Da das Albumin jedoch meist nur in geringer Menge vorkommt, so ist ein Entfernen desselben meist nicht nothwendig, was von ziemlicher Bedeutung ist, da das Entfernen desselben viel Zeit in Anspruch nimmt. Mehrfach angestellte Versuche zeigen, dass nur geringe Unterschiede stattfinden vor und nach der Ausfällung des Eiweisses, wesshalb Verff. zu dem Schlusse gelangen, dass es in der Regel unnöthig sei, das Eiweiss zu entfernen, vorausgesetzt, dass der Gehalt 0,2% nicht überschreitet. Je weniger Albumin der Harn enthält, desto leichter lässt er sich titriren, sowohl mit der Fehling'schen, als auch mit der Knapp'schen Flüssigkeit; immerhin ist letztere Flüssigkeit auch hier vortheilhafter anzuwenden. Sobald jedoch der Eiweissgehalt 0,2% übersteigt, ist ein Entfernen desselben unbedingt geboten, wie Versuche der Verff. dargethan haben. Es gilt dies für beide Titrirflüssigkeiten, wenngleich auch die Knapp'sche Flüssigkeit bei Eiweissgehalt von über 0,2% noch in Anwendung kommen kann, in welchem Falle aber die Operation einen grossen Zeitverlust verursacht, da man erst nach langem Stehenlassen eine klare Flüssigkeit erhält. Das Eiweiss erschwert also das Absetzen des Quecksilbers oder des Kupferoxyduls.

Da bei der Titrirung niemals der wirkliche Zuckergehalt, sondern die Gesammtmenge der reducirenden Substanzen erhalten wird, so fragt es sich, mit welchem Grade von Genauigkeit die im Harne gefundene Zuckermenge der in demselben wirklich enthaltenen entspricht. Der wirkliche Gehalt an Zucker wird natürlich stets geringer sein, als der gefundene. Nach ausgeführten Versuchen ergibt sich, dass der Gehalt an den übrigen reducirenden Körpern keineswegs stets gleich ist, sondern dass derselbe einmal unter 0,1% bleibt, dann aber auch 0,37% erreichen kann. Sind die Zuckermengen gross, so kommt der entstehende Fehler weniger in Betracht; geht der Zuckergehalt aber unter 0,5%,

so darf man nicht vergessen, dass ein grosser Theil des gefundenen Gehaltes von anderen reducirenden Substanzen herrühren kann. Es wird hier von grosser Wichtigkeit sein, den wahren Zuckergehalt zu erfahren; auch darf man nicht ohne Weiteres die gefundenen Werthe als den wirklichen Gehalt an Zucker angeben, da dann jeder Harn zuckerhaltig sein würde, wie denn Kühne l. c. sagt, dass die Menge des Zuckers im normalen Harn 0,1% betrage, was aber in Wirklichkeit keineswegs der Fall ist. Die gefundenen Zahlen dürfen nur als Gehalt an reducirenden Substanzen angeführt werden; weiss man doch häufig gar nicht sicher, ob überhaupt der Zucker in überwiegender Menge vorhanden ist.

Pavy[1]) hat verschiedene Blutbestimmungen ausgeführt, wo er aber auch übersehen hat, dass in dem Blutserum wahrscheinlich oder sogar sicher noch andere reducirende Substanzen neben Zucker enthalten sind. Die Verff. halten es für rathsam, den Zucker zu isoliren und besonders zu bestimmen, wie denn schon Lehmann[2]) den Zucker durch alcoholisches Kali ausfällte und erst später bestimmte.

In jedem Falle ist es nothwendig, sich von dem Vorhandensein des Zuckers zu überzeugen und nicht ohne Weiteres bei dem Eintreten einer Reduction auf einen Gehalt an Zucker zu schliessen.

Die Verff. sprechen zum Schluss die Ansicht aus, dass die Knapp'sche Flüssigkeit allen anderen überlegen ist, wo es überhaupt auf eine genaue Bestimmung der reducirenden Substanzen in thierischen Flüssigkeiten ankommt. Külz.

22. Worm Müller und J. Hagen: Ueber angebliche Verbindungen des Traubenzuckers mit Kupferoxydhydrat[3]).

Salkowski[4]) will durch Mischen von 1 Mol. Zucker mit 5 Mol. Kupfersulfat und 10 Mol. Natronlauge einen in Wasser unlöslichen blaugrünen Körper erhalten haben, in welchem aller Zucker und alles Kupferoxyd enthalten sei. Die Verff. haben in Gemeinschaft mit To-

---

[1]) Centralbl. f. med. Wissensch., XV. Jahrg., 1877, No. 33, pag. 596.

[2]) Lehmann, Lehrb. d. physiol. Chemie, 2. Aufl., 1853, 1, 265 u. 269. Berichte über die Verhandl. d. königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig. Math.-phys. Classe, 1850, pag. 139.

[3]) Pflüger's Archiv 17, 568—580.

[4]) Pflüger's Archiv 6, 220.

biesen die Versuche wiederholt und überzeugten sich zuvor von der Reinheit des Zuckers. Das Mischen der Lösungen von Zucker, Kupfervitriol und Natronlauge geschah unter starker Abkühlung; der Niederschlag wurde abfiltrirt und mit eiskaltem Wasser ausgewaschen. Es zeigte sich nun bei allen Versuchen, dass selbst nach tagelangem Auswaschen Zucker in das Filtrat überging; zugleich wird aber auch eine grössere Menge Zucker (etwa $^3/_4$ Th.) hartnäckig von dem Kupferoxydhydrat zurückgehalten, dagegen nicht die ganze Menge. Dass nicht etwa die Kohlensäure der Natronlauge einen Theil des Kupfers durch Verwandeln in kohlensaures Kupfer der Einwirkung des Zuckers entzogen habe, wiesen die Verff. ebenfalls in einem besonderen Versuche nach.

Die Verff. weisen alsdann nach, dass die Salkowski'sche Erklärung über den Verlauf der Trommer'schen Probe nicht correct sei, wonach sich erst obige Verbindung bilde, die in der Kalilauge löslich sei und zersetzend einwirke.

Die Verff. untersuchen dann die Niederschläge an verschiedenen Stellen theils in feuchtem Zustande, theils getrocknet. Sie kamen dabei zu dem Schlusse, dass der vom Kupferoxydhydrat mitgerissene Zucker kaum in einem bestimmten Verhältnisse zum Kupferoxydhydrate stehen könne, da die Zusammensetzung der Niederschläge nicht constant war. Es ist also anzunehmen, dass hier eine mechanische Mischung vorliegt, wofür auch noch der Umstand spricht, dass, nachdem der Niederschlag solange ausgewaschen ist, bis er nur noch minimale Spuren von Zucker an das Filtrat abgibt, bei einer Vertheilung des Niederschlages in kaltem Wasser die Zuckermenge im Filtrate wieder zunimmt. Ja selbst bei einem grossen Ueberschuss von Kupfervitriol und Kalihydrat enthält das Filtrat doch noch stets relativ grosse Zuckermengen, welcher Umstand eigentlich entscheidend für die obige Annahme ist.

Ebenso wenig spricht ein Uebergang der Farbe des Niederschlages von blau in grün und gelb (Reduction des Kupfers) für die Annahme Salkowski's.

Die Verff. stellen dann noch Versuche an, um zu prüfen, ob, wie Hoppe-Seyler[1]) sagt, eine wässerige Lösung von Traubenzucker Aetzkalk und Kupferoxydhydrat löse. Sie kommen aber zu dem Schlusse, dass der Traubenzucker kein Kupferoxydhydrat löst. Ferner bemerken

[1]) Handb. der physiol. u. pathol.-chem. Anal. 3. Aufl. 1870, pag. 108.

sie, dass die von Fileti[1]) dargestellten Kupferglycosate nicht allein aus Zucker und Kupferoxyd bestehen, sondern dass darin auch Kali enthalten sei; also als Doppelverbindungen angesprochen werden müssen.

Külz.

23. Worm Müller und J. Hagen: Ueber Verbindungen von Traubenzucker mit Kupferoxyd und Kali[2]).

Traubenzucker kann in alkalischer Flüssigkeit Kupferoxydhydrat lösen, doch ist bisher über die Mengen, welche gelöst werden können, nichts angegeben. Man sollte annehmen, dass der Zucker ebensoviele Moleküle Kupferoxydhydrat zu lösen vermöge, als er reduciren kann, doch macht die Abhandlung Reichardt's[3]) diese Annahme zweifelhaft. — Wie schon früher[4]) gezeigt, ist es nothwendig, dass die Flüssigkeit alkalisch ist, damit das Kupferoxydhydrat gelöst wird. Hängt es nun von der Menge des Alkalis ab, wieviel gelöst wird? Eine grosse Reihe von Versuchen liess die Verff. zu dem Resultate gelangen, dass bis zu einer bestimmten Grenze die Alkalimenge bestimmend ist für die in Lösung gehende Menge Kupferoxydhydrat. Danach löste 1 Mol. Traubenzucker vermittelst 1 Mol. KOH 1—1,5 Mol. $Cu(OH)_2$, mittelst 6—10 Mol. KOH aber 2,75 Mol. $Cu(OH)_2$; dies war aber auch zugleich das Maximum; bei Anwendung grösserer Mengen KOH fiel die Löslichkeit. Der Traubenzucker kann also nicht soviel lösen, wie er reducirt. Bei obigen Versuchen wurde der Kupfervitriol zuletzt zugesetzt; wurde dagegen die Kalilauge zuletzt zugefügt, so stieg das Maximum auf $3^1/_2$ Mol. $Cu(OH)_2$.

Alsdann gelang es den Verff., zwei in H_2O lösliche Verbindungen von Zucker mit Kupferoxyd und Kali darzustellen, deren eine auf 1 Mol. Zucker, 1 At. Kupfer und 1 At. Kalium, die andere auf 1 Mol. Zucker, 2 At. Kupfer und 1 At. Kalium enthielt. Behufs Darstellung dieser Verbindungen wandten sie das Verfahren von H. Schiff[5]) an.

Zunächst brachten sie Traubenzucker, Kalihydrat und Kupfervitriol in der Kälte zusammen und zwar soviel Kupfervitriol, bis dass etwas

[1]) Berl. Berichte 1875, 8, 441.
[2]) Pflüger's Archiv 17, 601—616.
[3]) Ann. Chem. u. Pharm. 1863, 127, 299.
[4]) Vorhergehendes Referat.
[5]) Berl. Berichte 1875, 8, 441.

ungelöst blieb. Es wurde in Alcohol filtrirt, der darin entstehende Niederschlag, welcher löslich in Wasser war, analysirt. Es ergab sich das Verhältniss annähernd 1 : 1 : 1. Nahmen die Verff. essigsaures Kupfer statt des Kupfervitriols, so stellte sich das Verhältniss 1 : 2 : 1.

Ein Versuch, in Wasser unlösliche Verbindungen von Traubenzucker mit Kali und Kupferoxyd darzustellen, gelang den Verff. nicht. Der durch Zusatz von Kupfervitriol zu der alkalischen Flüssigkeit entstehende permanente Niederschlag erwies sich als reines Kupferoxydhydrat.

Külz.

24. H. Fudakowski: **Zur Characteristik der beiden näheren Milchzucker-Abkömmlinge**[1]. Verf. erhielt zwei Milchzucker-Abkömmlinge, die Glucose[2] und Galactose; aus ersterer stellte er die Gluconsäure, hieraus die Weinsäure dar, als Zwischenproduct Zuckersäure; aus der Galactose stellte er die Schleimsäure dar. Letzterer Zucker krystallisirt aus Alcohol in Körnern von strahlenförmig gruppirten Prismen ohne Krystallwasser; die lufttrockene Lactoglucose (Glucose) schmilzt bei 70—71°; bei 100° getrocknet erst bei 132—135°. Die Galactose schmilzt bei 118—120° resp. 142—144°. Lactoglucose reducirt wie Traubenzucker, Galactose weniger. — Die Acetylderivate bildeten gummiartige, hellgelbe, bitter schmeckende Massen; das aus Galactose schmilzt bei 66 - 67°, das aus Lactoglucose bei 51°. Der Analyse zufolge lag eine Pentacetylgalactose vor. Durch methylalcoholische Barytlösung wurde die von Péligot[3] analysirte Glucoseverbindung $4(C_6H_{11}O_6)Ba_2 . BaO$ erhalten. — Beide Abkömmlinge des Milchzuckers liefern mit NaCl krystallisirende Verbindungen. Alcoholische Kalilauge fällt die Galactose aus einer heiss gesättigten alcohol. Lösung vollständig aus. Löslich in conc. H_2SO_4 mit gelber Farbe. Zu $AgNO_3$ verhält sie sich wie die Glucose.

Verf. konnte ferner aus der im Thierkörper nachweisbaren Glucose keine Schleimsäure erhalten; ebensowenig lieferte der aus Pflanzenschleim durch künstl. Magensaft dargestellte Zucker Schleimsäure.

Verf. stellte dann aus rechtsdrehendem Arabin vermittelst mit Salzsäure angesäuerten Wassers, sowie unter Mitwirkung von Pepsin Zucker dar, den er mit der Fehling'schen Lösung bestimmte.

Rechtsdrehendes Gummi, mit Pancreas digerirt, ging vollständig in Lösung; aber erst am zweiten Tage war Zucker nachweisbar vermittelst der Fehling'schen Lösung in der Kälte, rascher jedoch beim Erhitzen.

Aus einem nach v. Wittich's Methode dargestellten Glycerinauszug des Pancreas wurde vermittelst rechtsdrehenden Gummis kein Zucker ge-

---

[1]) Berl. Berichte 11, 1069—1076.
[2]) Berl. Berichte 9, 42.
[3]) Gerhardt, Traité de chimie organique 2, 547.

bildet, oder doch nur geringe Spuren, in Folge des Sauerwerdens entstanden. Das Pancreasferment übt also auf Arabin keine dem Pepsin analoge Wirkung aus.

Schliesslich erwähnt Verf. einen durch Einwirkung von übermangansaurem Kali auf eine Dulcitlösung erhaltenen Körper, der reducirt, aber optisch unwirksam ist. Külz.

25. Tauret und Villiers: **Die Identität des Muskel-Inosits und der vegetabilischen Zuckerarten von gleicher Zusammensetzung**[1]). Verff. bringen krystallographische Beläge für die Identität zwischen Inosit aus Pferdemuskeln und den Pflanzenzuckern von der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O$. (Die von Zepharowich ausgeführten Messungen[2]) an dem von Gintl aus Fraxinus excelsior-Blättern dargestellten Inosits stimmen mit den Bestimmungen von T. und V. an Nussblätter-Inosit überein.) Das specifische Gewicht des Inosits aus Nussblättern bestimmten sie bei 15° zu 1,524, das des Fleisch-Inosits bei 8° zu 1,585; Cloetta's Zahl 1,154 ist nach Verff. ungenau. Schliesslich machen Verff. darauf aufmerksam, dass im Thierreich wie im Pflanzenreich Inosit stets mit reducirenden Zuckerarten zusammen vorkommt. Herter.

26. M. v. Vintschgau und M. J. Dietl: **Weitere Mittheilungen über die Einwirkungen von Kalilösungen auf Glycogen**[3]). Die Verff. bereiteten 3 Lösungen mit einem Gehalt an Glycogen von 0,4743 %, 0,4164 %, 0,7282 % und mit einem Kaligehalt von $^1/_2$ %, 1 % und 1,87 %. Nach 16 monatlichem Stehen bei einer Zimmertemperatur, die zwischen circa − 3° und + 22° C. schwankte, hatten die Lösungen Opalescenz und Färbung verloren und waren wasserklar geworden. Nach den angeführten Analysen hatte der ursprüngliche Glycogengehalt der drei Lösungen erheblich abgenommen, nämlich um 24,7 %, 24,8 % und 17,6 %. Dieselben Veränderungen liessen sich schon nach 11 Tagen herbeiführen, wenn die Temperatur am Tage 50—60° betrug (in der Nacht sank sie auf 20° C.).

Wie das genuine Glycogen gibt auch die unter der Einwirkung von Kalilösung entstandene Substanz, welche die Verff. als β-Glycogen-Dextrin bezeichnen, in neutraler oder schwach saurer Lösung mit Jod eine rothe Färbung. Mit Kali versetzt, hält sie Kupferoxyd in Lösung und es entsteht auch beim Kochen weder ein Niederschlag, noch erfolgt eine Reduction. Mit HCl gekocht verwandelt sie sich in eine Kupferoxyd reducirende Substanz und endlich diffundirt ihre Lösung auch nicht durch Pergamentpapier.

---

[1]) De l'identité de l'inosite muscularie et des sucres végétaux de même composition. Compt. rend. 86, 486.

[2]) Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wissensch. 58, vergl. Zeitschr. f. Krystallographie 1, 406.

[3]) Pflüger's Archiv 17, 154—164.

Dagegen unterscheidet sich das β-Glycogen-Dextrin wieder wesentlich in anderen Punkten vom gewöhnlichen Glycogen:

1) Es wird aus einer wässerigen Lösung nur dann vollständig gefällt, wenn die Flüssigkeit wenigstens 81 Volumprocent Alcohol enthält. Der Niederschlag ist sehr fein, weiss, wird aber beim Trocknen gummiartig.

2) Es löst sich ein wenig in verdünntem Alcohol auf.

3) Die Lösung ist auch in concentrirtem Zustande vollkommen durchsichtig und wasserklar in durchfallendem Lichte, bei auffallendem Lichte leicht bläulich. Trotzdem ist das β-Glycogen-Dextrin nicht wirklich gelöst. Untersucht man die Lösung in gleicher Weise, wie es Brücke beim gewöhnlichen Glycogen gethan, so sieht man in derselben einen deutlich bläulichweissen Lichtkegel, dessen reflectirtes Licht, durch ein Nicol'sches Prisma untersucht, sich als polarisirt erweist.

4) Seine specifische Drehung beträgt (mittelst des Ventzke-Soleil'schen Saccharimeter und nach der von Hoppe-Seyler angegebenen Formel bestimmt) 195°; sie stimmt überein mit der Drehung des nach den Angaben Kühne's und Nasse's durch Einwirkung von Säuren auf Glycogen erhaltenen Glycogen-Dextrin und des von Böhm und Hoffmann nach Injection von Glycogen in die Venen aus dem Harne dargestellten Glycogen-Dextrin. Külz.

27. Musculus und v. Mering: Ueber die Umwandlung von Stärke u. Glycogen durch Diastas, Speichel, Pancreas u. Leberferment [1]).

Ueber die Einwirkung von Speichel auf Stärke.

Verff. können den Angaben Nasse's [Thierchem.-Ber. 7, 62] nicht beistimmen. Nach ihnen ist die Zersetzung von Stärke durch Speichel vollkommen analog der Umwandlung von Stärke durch Diastas: es entsteht reducirendes Achroodextrin, Maltose und in geringer Menge Traubenzucker. Da ihre Versuche stets dasselbe Resultat ergaben, so theilen sie nur eine Saccharification mit Speichel ausführlicher mit.

100 Grm. Kartoffelstärke wurden mit 1200 CC. Wasser verkleistert. Nach 6stündiger Digestion mit 500 CC. filtrirtem Mundspeichel wurde das Reductionsvermögen zu 52 bestimmt [2]). Hierauf wurde die Flüssigkeit zur Syrupsconsistenz eingedampft und mit 1300 CC. 95%igem Alcohol versetzt. Nach zwei Tagen liess sich die Flüssigkeit von dem reich-

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie 2, 403—419. — Vorl. Mitth. daselbst 1, 395.

[2]) Das Reductionsvermögen des Traubenzuckers bezeichnen die Verff. mit 100, ein R.-V. von 52 bedeutet demnach eine Substanz, welche so viel reducirt, als enthielte sie 50% Traubenzucker.

lichen Niederschlage (No. I) leicht und klar filtriren. Der in Wasser gelöste und mit Hefe versetzte Niederschlag hinterliess nach der Vergährung ein stark rechtsdrehendes, reducirendes Achroodextrin. — Zum alcoholischen Filtrat wurden 500 CC. Aether gesetzt. Der nach drei Tagen abfiltrirte Niederschlag (No. II) enthielt ausser Maltose noch reducirendes Dextrin, welches nach der Vergährung übrig blieb.

Zum Filtrat vom Niederschlag No. II wurden 500 CC. Aether gesetzt; der nach drei Tagen abfiltrirte Niederschlag (No. III) bestand fast aus reiner Maltose.

Zum Filtrat vom Niederschlag No. III wurde nun ein Liter Aether gesetzt. Nach 24 St. hatte sich ein krystallinischer Niederschlag (No. IV) gebildet, ferner waren die Wände des Becherglases mit kleinen Krystallen bedeckt. Die Krystalle vergährten mit Hefe in wässeriger Lösung völlig und waren nach dem Drehungs- und Reductionsvermögen zweifellos reine Maltose.

Hierauf wurden zum Filtrat vom Niederschlag IV 2 Liter Aether gesetzt. Der hierdurch entstehende krystallinische Niederschlag (No. V) wog bei 100° getrocknet 6 Grm. und erwies sich bei näherer Untersuchung ebenfalls als reine Maltose. Das Filtrat vom Niederschlag V wurde zum Syrup eingedampft, in Alcohol gelöst und mit dem vierfachen Vol. Aether versetzt. Der Niederschlag (No. VI) wurde in 40 CC. Wasser gelöst. Die Lösung drehte + 33, 4,4 CC. derselben entfärbten 20 CC. Fehling'sche Lösung. Nach dem Rotationsvermögen hatte die Lösung 2,5% Maltose oder 7% Traubenzucker, und nach dem Reductionsvermögen 4,5% Maltose oder 3% Traubenzucker enthalten.

Das Filtrat vom Niederschlag No. VI, d. h. die alcoholisch-ätherische Lösung, wurde abdestillirt und der Rückstand in 60 CC. Wasser gelöst. Die Lösung drehte + 3 und wurden 5 CC. Fehling durch 5,1 CC. Lösung entfärbt. Nach der Drehung wie nach der Reduction enthielt die Lösung demnach 0,63% Traubenzucker. Die zum dünnen Syrup eingedampfte Lösung erstarrte nach einigen Tagen krystallinisch. Eine frisch bereitete wässerige Lösung der Krystalle zeigte eine Rechtsdrehung, die nach dem Erhitzen fast um die Hälfte abnahm und vergährte mit Hefe völlig. Die Krystalle bestanden demnach zweifellos aus Traubenzucker. Hierdurch ist bewiesen, dass aus Stärke unter dem Einfluss von Speichel ausser Maltose auch Traubenzucker entstehen kann. Die Menge Traubenzucker, welche aus Stärke durch Speichel oder Diastas

unter gewöhnlichen Bedingungen entsteht, beträgt nach verschiedenen Versuchen circa 1%, die Menge Maltose dagegen circa 70%.

Ueber die Einwirkung von Pancreasferment auf Stärke.

150 Grm. Stärke wurden verkleistert und mit dem wässerigen Infus von zwei Hundepancreasen zwei St. lang bei 40° C. erwärmt und hierauf zehn St. im Laboratorium bei etwa 15° stehen gelassen. Die weitere Verarbeitung geschah in ganz analoger Weise, wie bei der Saccharification der Stärke durch Speichel. Als Producte der Einwirkung von Pancreasferment auf Stärke wiesen die Verff. unzweifelhaft nach: reducirendes Dextrin, Maltose und Traubenzucker, und bestreiten zugleich die hierauf bezüglichen Angaben Nasse's [Thierchem.-Ber. 7, 62].

Ueber den Einfluss von Speichel und Diastas auf Glycogen.

Das Glycogen wurde aus der Leber nach Brücke dargestellt.

20 Grm. Glycogen wurden mit 50 CC. Speichel und 0,2 Grm. Ptyalin zehn St. bei 15° C. stehen gelassen. Das Reductionsvermögen betrug nun 46. Im Uebrigen war das Verfahren das frühere. Derselbe Versuch wurde mit 50 Grm. Glycogen wiederholt.

In einem weiteren Versuche wurden 20 Grm. Glycogen mit 1 Grm. Diastas zwei St. lang bei 60—70° erwärmt. Das R.-V. betrug nun 25. Hierauf wurde die Lösung zwölf St. lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Das R.-V. betrug jetzt 36,5.

In allen drei Versuchen gelang es den Verff., ausser reducirendem Dextrin durch fractionirte Fällung mit Aether aus der alcoholischen Lösung der eingedampften Flüssigkeit Maltose krystallinisch zu erhalten. Gleichzeitig konnten sie Traubenzucker in ganz geringer Menge nachweisen.

Während das aus Stärke durch Diastas oder Speichel gewonnene Dextrin eine sehr hygroskopische, leicht zerfliessliche Masse darstellt, ist das Glycogen-Dextrin ein schön weisses, luftbeständiges Pulver. Das R.-V. der Glycogen-Dextrine schwankte zwischen 3 und 19, das geringste R.-V. der Amylum-Dextrine betrug dagegen 11—12. Das Dextrin, welches die Verff. erhielten, wenn Amylon mit Diastas ein R.-V. von 37 zeigte, wurde durch Diastas oder Speichel in mehreren Stunden verändert, das Dextrin dagegen, welches sie gewannen, wenn Glycogen durch Diastas oder Speichel ein R.-V. von 37 zeigte, wurde durch die genannten Fermente in mehreren Stunden nicht verändert. Diese Thatsachen beweisen, dass zwischen Amylum und Glycogen ein Unterschied besteht.

Ueber die Grösse des Reductionsvermögens, welche Amylum und Glycogen unter dem Einflusse von Diastas, Speichel und Pancreas-Ferment erhalten.

Erwärmt man Stärkekleister mit einer beträchtlichen Portion Diastas mehrere Stunden bei 60—70° und lässt dann die Flüssigkeit 20 St. bei Zimmertemperatur stehen, so erhält man im Mittel ein R.-V. von etwa 50. Lässt man Diastas längere Zeit unter Zusatz von 20% Alcohol, um die Fäulniss zu vermeiden, auf Stärke einwirken, so nimmt das R.-V. beträchtlich zu. So erhielten die Verff. z. B. aus Stärke mit Diastas in zwei St. ein R.-V. von 45, in 24 St. von 51, nach 14 Tagen von 57 und nach 70 Tagen von 65.

Ein R.-V. von ca. 50 erhält man auch häufig aus Stärke durch 24stündiges Einwirken von menschlichem Speichel, wie dies bereits Nasse mitgetheilt. Mit 0,2 Grm. Ptyalin gab Amylum nach zehn St. ein R.-V. von 54 und nach 24 St. von 58.

Glycogen gibt mit einer beträchtlichen Portion Diastas ein R.-V. von 36—37. Diastas wirkt weit weniger energisch auf Glycogen als auf Amylum. Glycogen mit Speichel ergab in sechs Versuchen ein R.-V. von 35—40.

Mit 0,2 Grm. Ptyalin (isolirtes Ferment) zeigten 20 Grm. Glycogen nach zehn St. ein R.-V. von 46.

Mit wässerigem Pancreasextract vom Hunde erhielten sie aus Stärke einmal ein R.-V. von 47, einmal von 52 und einmal von 60, innerhalb zehn St.

Glycogen gab nach zehn St. mit wässerigem Hunde-Pancreasextract einmal ein R.-V. von 46 und einmal ein R.-V. von 65. Dieses letztere stieg in den nächsten 20 St. bis auf 72.

Diese Zahlen dürften genügen, um zu zeigen, wie grossen Schwankungen das R.-V., welches Stärke oder Glycogen in Gegenwart von Fermenten gibt, unterworfen ist.

Ueber die Umwandlung des Glycogens in der todtenstarren Leber.

Die Angabe Nasse's, dass die todtenstarre Leber Traubenzucker enthält, konnten die Verff. in zwei Fällen bestätigen. Die Organe stammten von zwei grossen gut genährten Hunden. Die eine Leber wurde eine St., die andere Leber fünf St. post mortem untersucht. Ferner gelang ihnen in beiden Fällen der sichere Nachweis von Maltose. Dextrin konnten sie nicht mit Sicherheit nachweisen.

Ist das bei verschiedener Ernährungsweise der Thiere gewonnene Glycogen identisch?

Die Vermuthung Seegen's, sowie die auf Versuchen beruhende Behauptung Schtscherbakoff's[1]), dass es verschiedene Modificationen vom Glycogen gebe, hat v. Mering [Pflüger's Archiv 14] bereits vor zwei Jahren zurückgewiesen. Dieser Angabe können die Verff. heute noch mehr Beweiskraft geben, da es ihnen gelungen ist, aus Glycogen, welches nach Fibrinfütterung und aus Glycogen, welches nach Amylaceennahrung in der Leber auftritt, dieselben Spaltungsproducte zu erhalten. Sie erhielten ferner reducirendes Dextrin, Maltose und geringe Mengen Traubenzucker auch aus Pferde- und Katzenglycogen durch Speichel sowohl wie durch Diastase.

Zum Schlusse stellen die Verff. die wichtigsten Resultate ihrer Arbeiten zusammen:

„I. Amylum sowohl wie Glycogen wird durch Diastas, Speichel und Pancreasferment in Achroodextrin, welches alkalische Kupferlösung reducirt, und in Maltose gespalten; gleichzeitig tritt Traubenzucker in geringer Menge auf.

II. Nach verschiedener Ernährung (Kohlenhydraten und Albuminaten) gibt es in der Leber nur **ein** Glycogen.

III. In der todtenstarren Leber findet sich Maltose und Traubenzucker." Külz.

28. F. Musculus und D. Gruber: Ein Beitrag zur Chemie der Stärke[2]).

Die Körper, welche aus Amylum durch Diastas oder verd. Schwefelsäure entstehen, sind nach den Verff. kurz folgende:

I. Lösliche Stärke.

Dieselbe wurde von Musculus[3]) zuerst in reinem Zustande dargestellt. Sie ist unlöslich in kaltem Wasser, löslich aber in warmem Wasser von 50—60°, färbt sich in wässeriger Lösung mit Jod weinroth,

[1]) Ber. d. chem. Gesellsch. in Berlin 1870.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **2**, 177—190. Hinsichtlich vieler Details muss auf das Original verwiesen werden.

[3]) Compt. rend. pag. 1267, 1869. Ann. de chim. et de phys. 1874.

in trockenem Zustande blau, und mit einem Ueberschuss von Jod in der Luft getrocknet violett, gelb oder braun. Ihr specifisches Rotationsvermögen ist $\alpha] = +218^0$ und ihr Reductionsvermögen 6.

II. Erythrodextrin

unterscheidet sich von löslicher Stärke dadurch, dass es in kaltem Wasser löslich ist, nicht aus Körnern besteht und sich trocken oder gelöst mit Jod nur roth färbt. Bis jetzt gelang es den Verff. nicht, Erythrodextrin rein zu gewinnen. Lösliche Stärke und Erythrodextrin werden durch wenig Diastase sehr leicht angegriffen.

III. Achroodextrin α

färbt sich mit Jod nicht, hat ein Drehungsvermögen von $\alpha] = +210^0$, ein R.-V. von 12 und wird durch Diastase weniger leicht in Zucker übergeführt, als Stärke und Erythrodextrin.

IV. Achroodextrin β

hat ein Drehungsvermögen von $\alpha] = +190^0$, ein R.-V. von 12 und wird durch Diastase nicht verändert.

V. Achroodextrin γ

besitzt ein Rotationsvermögen von $\alpha] = +150^0$, ein R.-V. von 28 und erleidet durch Diastase keine Veränderung.

VI. Maltose

hat die Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, dreht $\alpha] = +150^0$, reducirt 66, gährt und wird durch Diastase nicht angegriffen.

VII. Traubenzucker

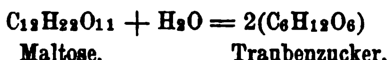
hat die Formel $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, ein Drehungsvermögen von $\alpha] = +56^0$, reducirt 100 und ist gährungsfähig.

Die Angaben für das Drehungs- und Reductionsvermögen der Dextrine sind nur annähernde, da die Dextrine nicht krystallisiren und bis jetzt nicht ganz rein gewonnen werden können; aber sie zeigen, dass das Drehungsvermögen mit dem Fortschreiten der Verzuckerung abnimmt, das R.-V. dagegen zunimmt.

Ein genügender Beweis für die Richtigkeit der Spaltungstheorie liegt allein schon darin, dass es Dextrin gibt, welches durch Malzferment nicht verändert wird.

Die Verff. halten demnach die Stärke für eine Substanz, der die Formel $n(C_{12}H_{20}O_{10})$ zukommt, in welcher der Werth n unbekannt,

aber jedenfalls nicht geringer wie 5 oder 6 ist. Unter dem Einflusse von Diastase oder verd. Säuren erleidet die Stärke unter Wasseraufnahme eine mehrfache Spaltung. Bei jeder Spaltung tritt neben Maltose ein neues Dextrin von geringerem Moleculargewicht auf, d. h. n wird immer kleiner, bis Dextrin γ entsteht. Letzteres geht wahrscheinlich durch einfache Wasseraufnahme in Maltose über und diese durch Hydratation und Spaltung in 2 Mol. Traubenzucker über nach folgender Gleichung:



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2(C_6H_{12}O_6)$$

Maltose. Traubenzucker.

Külz.

29. **Salomon: Ueber das Vorkommen von Glycogen im Eiter**[1]). In der Ansicht, dass das Vorkommen bez. die Erhaltung des Glycogens vielleicht nicht so streng an das Leben der Zelle gebunden sei, als man, ausgehend von der Leber und ihren eigenthümlichen Fermentationsverhältnissen, gewöhnlich annimmt, fand sich S. durch die Erfahrung bestärkt, dass die winzigen Glycogenmengen des Blutes sich bis zu neun St. in der Leiche erhalten und dass dieser Körper sehr häufig im faulen, sauren Eiter vorkommt [Thierchem.-Ber. 7, 130].

Um nun die Widerstandsfähigkeit des Glycogens in einem unreinen Gemisch zu studiren, wählte S. die eitrigen oder schleimig-eitrigen, von Speiseresten freien Sputa lungenkranker Individuen und liess sie absichtlich erst 24 St. sich ansammeln. Die Ballen oder die schleimig-zähen Massen wurden mit Natronlauge zerkocht, um in der Lösung das Glycogen nach dem Brücke'schen Verfahren aufzusuchen. Es fand sich Glycogen fast in allen Fällen, ja sogar in typischen, putriden und gangränösen Sputis. Dass die Widerstandsfähigkeit des Glycogens ihre Grenzen hat, lehrte folgender Versuch. 200 CC. eitrige Sputa wurden in zwei gleiche Hälften getheilt, die eine Hälfte sofort, die andere erst nach 48stündiger Digestion in der Wärme verarbeitet. Die erste Hälfte enthielt Glycogen, die zweite keines mehr. Der Nachweis des Glycogens stützte sich auf Opalescenz der Lösung, Rothfärbung durch Jodjodkalium, Reduction von alkalischer Kupferlösung nach Behandlung mit Speichel oder verd. Schwefelsäure. In vielen Fällen konnte ausserdem Rechtsdrehung constatirt werden.

Die Angabe Ranvier's[2]), dass aus den Eiterkörperchen bei Behandlung mit verdünnten wässerigen Medien hyaline Tropfen austraten, die mit wässeriger Jodlösung sich braunroth färben, also eine Glycogenreaction geben, konnte S. mit Dr. Ehrlich in einem Falle an einem eitrigen Sputum bestätigen, ohne dass es ihnen seitdem wieder gelungen wäre, die Reaction zu erhalten. Külz.

---

[1]) Verhandlungen der physiol. Ges. zu Berlin. Jahrg. 1877—78, No. 17.

[2]) Progrès méd. 1877, pag. 422.

30. B. Luchsinger: Notizen zur Physiologie des Glycogens [1]).

I. Zur Bedeutung des Muskelglycogens.

In noch vollkommen gut zuckenden Muskeln vielfacher Hungerthiere, selbst im Herzmuskel derselben konnte L. zu oft keine Spur von Glycogen mehr finden, zu Zeiten, wo die Leber noch deutliche Mengen enthielt.

Zeigt wirklich der Brustmuskel der Hühner nur wegen seiner ausnahmsweise reducirten Function einen so besonders langsamen Glycogenverbrauch, dann muss schon ein blosser Vergleich mit den beständig thätigen Muskeln der unteren Gliedmassen genügenden Aufschluss geben.

Von den fünf gut übereinstimmenden Versuchen sei der erste mitgetheilt: „Hahn, 4 Hungertage, Leber zeigt nur noch minimale, kaum wägbare Spuren von Glycogen. Herz, sowie die 52 Grm. wiegenden Stücke aus den Schenkelmuskeln sind völlig glycogenfrei, dagegen zeigen sich in dem 42 Grm. wiegenden Pectoralmuskel noch 0,34 Grm. Glycogen".

Die Muskeln ein und desselben Thieres können demnach einen sehr verschiedenen Gehalt an Glycogen besitzen.

Wenn aber weiter normale Muskeln zu einer Zeit schon, wo noch beträchtliche Mengen Glycogen in der Leber vorhanden sind, keine Spur dieses Stoffes mehr besitzen, deren Function und damit das Leben des Thieres aber gleichwohl noch fortdauert, so kann eben das Glycogen nicht die directe Kraftquelle des zuckenden Muskels sein, darf damit auch nicht zu den wesentlichen, d. i. unumgänglich nothwendigen Stoffen des Muskels gerechnet werden. [Vergl. hierzu Thierchem.-Ber. 7, 62.]

II. Zur Glycogenbildung in der Leber.

In mehrfachen Versuchen an Kaninchen von 8,9 Hungertagen konnte L. 3 St. nach Injection von 5 Grm. Zucker oder 5 Grm. Glycerin in den Magen mittelst der Jodreaction stets schon recht deutliche Mengen von Glycogen in der Leber, oft auch noch Spuren im Herzmuskel erkennen, während entsprechende Controlthiere oder solche, denen gleiche oder selbst doppelte Gaben Glycol injicirt waren, keine Spur Glycogen weder in der Leber noch in den Muskeln enthielten. — Bei einem kräftigen Kaninchen fand L. neun gut überwachten Hungertagen zum Trotz, noch 0,08 Grm. Glycogen in der Leber. Controlthiere vermögen also keineswegs unbedingte Bürgschaft für gänzlichen

[1]) Pflüger's Archiv 18, 472—478.

Glycogenschwund zu leisten; ganz sicher wird man im einzelnen Falle nur gehen, wenn man der Versuchsleber selbst zuvor einen Controllappen entnimmt.

In mehrfachen Versuchen liess L. Kaninchen 7, 8, 9 Tage hungern; während dieser Zeit wurde ihnen nur frisches Wasser täglich gereicht. Nur wenn das schwach angesäuerte, gut abgekühlte Decoct des Controllappens mit bekannter Jodreaction keine Spur von Glycogen anzeigte, folgte der eigentliche Versuch.

Es wurden etwa zehn Minuten nach der Exstirpation des Controllappens 5 Grm. Traubenzucker oder ca. 5 Grm. Glycerin je mit etwa 20 Ccm. Wasser verdünnt, in den Magen gespritzt und nach Verlauf einer St. schon Leber, Herz, Sceletmuskeln auf Glycogen untersucht.

Mit einer einzigen Ausnahme fanden sich jetzt bei den Zuckerthieren durch Jodreaction schon recht deutlich erkennbare Mengen von Glycogen in der Leber, einige Mal auch im Herzen, nie in den Sceletmuskeln. Auch nach der Glyceringabe war mehrfach Glycogen in deutlichster Weise wiederum in der Leber nachweisbar, fehlte aber jetzt sowohl im Herzen wie in den Sceletmuskeln.

Also genügen in der That schon kleine Mengen von Zucker wie Glycerin, um schon nach kurzer Zeit wiederum Glycogen in einer vorher sicher vollkommen glycogenfreien Leber erscheinen zu lassen. Külz.

31. **Jaques Mayer: Beitrag zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber**[1]. Verf. hat Kaninchen Traubenzuckerlösungen in die Venen injicirt und fasst seine Resultate in folgende Schlussfolgerungen zusammen:

„I. Rückenmarksdurchtrennung, gleichviel ob

a) zwischen fünftem und sechstem Halswirbel,
b) zwischen letztem Hals- und erstem Brustwirbel,
c) zwischen zweitem und drittem Brustwirbel,

verhindert nicht, dass der in den Kreislauf des Thierkörpers gebrachte Traubenzucker zum Theil in demselben zurückgehalten und im Stoffwechsel der Gewebe zur Verwendung komme.

II. Rückenmarksdurchtrennung zwischem fünftem und sechstem Halswirbel wirkt in beträchtlichem Grade hemmend auf die Glycogenbildung (in der Leber) aus dem in den Körperkreislauf gelangten Zucker, ohne jedoch vermehrte Zuckerausscheidung durch den Harn zu verursachen.

III. Durchtrennung des Markes zwischen letztem Hals- und erstem Brustwirbel hat vermehrte Glycogenbildung (in der Leber) aus dem in den

---

[1]) Pflüger's Archiv 17, 164—182.

Körperkreislauf gelangten Zucker zur Folge, ohne dass der Zuckergehalt des Blutes vermindert würde.

IV. Durchtrennung des Rückenmarkes zwischen zweitem und drittem Brustwirbel hat verminderte Glycogenbildung (in der Leber) aus dem in den Körperkreislauf gebrachten Zucker zur Folge und verursacht eine beträchtliche Verwerthung des letzteren in den Geweben des Organismus."

Külz.

32. R. Böhm und F. A. Hoffmann (Dorpat): Beiträge zur Kenntniss des Kohlenhydratstoffwechsels [1]).

Erste Abhandlung: Der Kohlenhydratbestand des Körpers der Katze.

Die Versuche wurden ausschliesslich an Katzen angestellt; dieselben waren auf reine Fleischkost gesetzt. Untersucht wurden: Blut, Leber und Muskeln. Das Blut war der Carotis entnommen; die Leber wurde möglichst schnell aus der Bauchhöhle genommen, von der Gallenblase befreit und in kochendes Wasser gebracht. 2—300 Grm. Muskelfleisch wurde von verschiedenen Körperstellen entnommen. Die Nieren wurden nur untersucht, wenn vor dem Tode Glycogen injicirt war. Die übrigen Organe enthalten keine wägbaren Mengen von Kohlenhydraten für gewöhnlich.

Methoden: Das Blut wurde nach Cl. Bernard mit Glaubersalz und Wasser, mehrfach auch mit Thierkohle enteiweisst, nach Zufügung einiger Tropfen Essigsäure dreimal extrahirt und mit Fehling'scher Lösung titrirt. Der Blutzucker verschwindet nicht, wie Bernard angibt, schnell aus dem Blute, sondern nahm bei den unter niederer Temperatur angestellten Versuchen bis zur sechsten St. post mortem zu und weiterhin erst langsam ab.

Leber: In vier Fällen wurde die Leber über kochendem Wasser herausgenommen und sofort verarbeitet; dann fand sich nur so viel Zucker, als dem in der Leber noch enthaltenen Blute etwa entsprach; meist konnte die Leber erst später entfernt werden, desshalb musste Zucker und Glycogen in ihr bestimmt werden. Das gefundene Glycogen wurde in Zucker umgerechnet (100 Grm. Glycogen entsprechen 111,11 Zucker.)

[1]) Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmakologie 8, 271—308 und 375—445.

Muskeln: In zehn Versuchen wurde das Gewicht der Gesammtmuskulatur direct bestimmt; nach denselben beträgt im Mittel das Muskelgewicht 0,38 des Körpergewichtes; darnach wurde das Muskelgewicht berechnet, wenn es nicht direct bestimmt war. Nach der Brücke'schen Methode wurde aus den Muskeln das Glycogen rein dargestellt.

Ergebnisse: Aus 26 Blutzuckerbestimmungen ergibt sich ein Mittelwerth von 0,15%; nach drei Hungertagen war noch keine merkliche Zuckerverminderung im Blute eingetreten; nach acht Tagen ist dieselbe unverkennbar; nach dem Hungertod ist das Blut zuckerfrei.

29 Leberzuckerbestimmungen ergaben bedeutende Schwankungen der Zuckermenge, aber ein ziemlich constantes Verhältniss zum Körpergewicht, durchschnittlich 0,5—0,6 desselben. Postmortal wandeln sich in gleichen Zeiträumen ungefähr gleiche Mengen Glycogen in Zucker um und die Untersuchungen waren sämmtlich in ziemlich gleichen Intervallen nach dem Tode ausgeführt. Zwei angestellte Versuche erwiesen, dass der Zuckergehalt der Leber steigend nach dem Tode zunimmt und ein weiterer Versuch beweist, dass diese Zunahme einer Abnahme des Leberglycogens entspricht. Die Zuckermenge, welche in einer Leber sich findet, hängt nicht direct von der Glycogenmenge ab; eine glycogenreiche Leber bildet in gleicher Zeit nicht mehr Zucker als eine glycogenarme; in letzteren kann sich der Vorrath an Glycogen völlig erschöpfen. (In 18 Versuchen war der durchschnittliche Zuckergehalt der frischen Leber 1,42%.)

Der Glycogengehalt der Leber schwankte in 18 Versuchen zwischen 1,4—10,9 des frischen Organes. Glycogenreiche Lebern sind in der Regel voluminös, weich, hellgefärbt und relativ schwer; erst wenn das Gewicht der Leber unter $^1/_{36}$ des Körpergewichtes sinkt, wird die Kohlenhydratmenge eine sehr geringe. Die Versuche lassen ferner die Möglichkeit einer doppelten Art der Aufspeicherung überschüssig zugeführter Nahrung in Form stickstofffreier Substanzen, auch bei ausschliesslicher Fleischkost folgern: die Leber enthält nur so lange grössere Mengen Glycogen, bis eine anderweite beständigere Aufspeicherung in Form von Fett erfolgt.

Der Gehalt des Muskelgewebes an Glycogen schwankte in sechs Fällen zwischen 0,11—0,41%.

Die Menge der Gesammtkohlenhydrate kann in einem gegebenen Momente ausserhalb der Verdauung 1,5—8,5 Grm. pro Kilo Katze betragen.

Zweite Abhandlung: Der Fesselungsdiabetes der Katze.

Wurde eine Katze gefesselt und tracheotomirt, so trat constant in 100 Versuchen circa $^1/_2$ Stunde darauf ein mehrere Stunden dauernder Diabetes auf. Zum Zwecke der näheren Untersuchung wurde ein Katheter durch die von der Bauchseite her freigelegte Harnröhre in die Blase eingeführt und durch eine um die Harnröhre gelegte Fadenschlinge festgebunden. Halbstündlich wurde durch eine besondere Vorrichtung die Blase ausgespült. In 15 Versuchen ergab sich eine mittlere Dauer des Fesselungsdiabetes von 6 St. 18 Minuten. (Maximum 13, Minimum 3 St.) Er beginnt gewöhnlich in der ersten Hälfte der zweiten St. nach der Fesselung mit geringer Zuckerausscheidung; dieselbe steigt rasch zu einem Maximum, hält sich kurze Zeit und fällt dann rasch wieder ab. Tritt, wie es nicht selten geschieht, Polyurie ein, so steigen Wasser und Zuckerausscheidung parallel. In 30 Versuchen schwankte die Zuckermenge von 7,6 Grm. bis 0,2 Grm. und war im Durchschnitt 0,58 Grm. pro Kilo Katze. Auch bei drei Katzen, die drei, sieben und acht Tage gehungert hatten, trat, wenn auch in geringem Grade, Zuckerausscheidung ein. — Rückenmarksdurchschneidung ändert weder den Verlauf noch die Intensität wesentlich.

Sieben Versuche zeigten, dass trotz der erheblichen Zuckerverluste im Diabetes der Kohlenhydratbestand der sofort nach dem Diabetes getödteten Thiere nicht erheblich geringer ist, als in der Norm (bis zu 2,8 Grm. pro Kilo Katze). Die benutzten Thiere waren noch dazu meist sehr fett, hatten also von vornherein wenig Glycogen zur Verfügung. Der Zuckergehalt des Blutes war nach drei Beobachtungen auffallend wenig während des Diabetes gesteigert und nach dem Aufhören desselben meist normal.

Der bei der Fesselung zur Geltung kommende complicirte Eingriff lässt sich in drei Factoren zerlegen: 1) die durch das Aufbinden und die Tracheotomie bedingte Abkühlung, 2) die zahlreichen sensiblen Reize, 3) die Circulationsstörungen. Wurden die gefesselten Thiere nicht tracheotomirt und vor Abkühlung geschützt, so trat dennoch reichlich Zucker im Harne auf; sehr energische Abkühlung ist allerdings auch für sich allein im Stande, Diabetes zu erzeugen. — Wurde zur Erzielung eines starken sensiblen Reizes ein oder beide N. ischiadici durchschnitten, so trat auch bei dem ungefesselten Thiere meist Diabetes auf. Circulations-

störungen ohne sensible Reize sind nicht anzubringen; es ist indessen von anderer Seite her bekannt, dass Unterbindung grösserer Gefässe Diabetes hervorruft. Es wirken bei der Fesselung demnach eine ganze Reihe von Ursachen zur Erzeugung des Diabetes mit.

Dritte Abhandlung: Ueber den Verbrauch der Kohlenhydrate im thierischen Organismus unter dem Einfluss von Wärmeentziehung.

Fesselt man tracheotomirte Katzen auf dem Operationsbrett, so gehen sie unter Temperaturabnahme bis zu 28—29° C. in ano in 36 St. zu Grunde. Unterlässt man die Tracheotomie und umhüllt die gefesselten Thiere mit Watte, so sterben sie bei steigender Innentemperatur ebenfalls in 36 St. In beiden Fällen ist post mortem weder in Leber, noch Blut, noch Muskulatur eine Spur von Kohlenhydraten mehr enthalten. — Der erste der beiden Fälle wurde näher untersucht. Bei Anstellung der Versuche wurde vorher die Temperatur gemessen, das Thier dann gefesselt, die Tracheotomie ausgeführt, ein Katheter in oben angegebener Weise eingebunden, ein Thermometer in den anus dauernd eingelegt. Der Tod erfolgte durch Lähmung des Respirationsapparates; bei der Section pulsirte das Herz stets noch regelmässig und kräftig, der linke Ventrikel war mit hellrothem Blute gefüllt.

Der durch drei Curven illustrirte Temperaturabfall zerfällt in drei Perioden. Erste Periode des primären Temperaturabfalles; in 1—3 St. fällt die Temperatur um 1—3°. — Zweite Periode der Temperaturconstanz; sie wird in vielen Fällen durch ein mässiges Ansteigen der Temperatur um 0,1—0,5° C. eingeleitet; die Temperatur bleibt annähernd constant; die Dauer dieser Periode erstreckt sich auf 5—12 St. — Dritte Periode des terminalen Temperaturabfalles. Die Temperatur sinkt in der Stunde um 0,5—1° C. bis zum Tode, der im äussersten Falle bei 25° C. erfolgte. — Starke Thiere widerstehen besser, besonders in der ersten Periode, als schwache.

Unterlässt man die Tracheotomie, so sinkt die Temperatur im Laufe der ersten 24 St. um 1—2° C., dann aber stellt sich das Thier auf eine tiefere mittlere Temperatur ein und schwankt um dieses neue Mittel im Laufe des Tages wie ein normales um das normale Mittel. Das Thier lebt mehrere Tage. — Nach dem Tode enthalten die Organe des Körpers keine Kohlenhydrate. Um das Verschwinden der Kohlenhydrate

zu erschweren, wurde einigen der Versuchsthiere gemischte Nahrung gereicht, doch ohne Erfolg.

Da nun gut genährte Thiere in minimo 1,5 Grm. Kohlenhydrate pro Kilo Thier besitzen, der Fesselungsdiabetes auf den Vorrath der Kohlenhydrate keinen wesentlichen Einfluss hat und auch im Hungerzustande nach 14 Tagen dieselben noch nachweisbar sind, so muss in diesen Fällen die Versuchsanordnung einen gesteigerten Verbrauch derselben bewirkt haben.

Wann findet nun der Verbrauch der Kohlenhydrate statt? Da nach Ablauf des Fesselungsdiabetes, der in die erste und den Anfang der zweiten Periode des Temperaturabfalles fällt, kein merklicher Ausfall von Kohlenhydraten nachzuweisen ist, so kann in diese Zeit jener vermehrte Verbrauch nicht fallen und der im Fesselungsdiabetes verlorene Zucker nicht die Ursache des schliesslichen Mangels an Kohlenhydraten sein. Das vollständige Fehlen der Kohlenhydrate fällt mit dem Tode zusammen; vorher dem Körper entnommenes Blut ist, wenn auch in abnehmendem Grade, zuckerhaltig; ebenso sind dann die Muskeln und die Leber noch kohlenhydrathaltig.

Was ist die Ursache des schliesslichen Mangels an Kohlenhydraten? Der Diabetes kann es nach oben Gesagtem nicht sein; die Schmerzen und die psychische Alteration sind es auch nicht; denn wenn man nicht tracheotomirte Thiere fesselt und nach der entsprechenden Zeit tödtet, so besitzen sie noch reichlich Kohlenhydrate; es werden desshalb in Folge der Abkühlung die Kohlenhydrate aufgezehrt sein. — Cl. Bernard und Schiff konnten ebenfalls durch verschiedene Abkühlung den Zucker in der Leber zum Schwinden bringen. — In den angestellten Controlversuchen wurden die Thiere in bestimmten Intervallen 3—5 Secunden in Eiswasser getaucht; sie starben bei 18—20° C. in ano; war eine Temperatur von 32—30° C. erreicht, so begannen Motilitätsstörungen und Schwächeerscheinungen; gegen Ende stellen sich tetanische Krämpfe ein, eingeleitet von starkem Schreien bei sonst völliger Paralyse. Im Anfall und einmal auch beim Baden erweiterten sich die contrahirten Pupillen ad maximum. Das Herz schlägt nach dem Aufhören der Respirationsbewegung noch weiter; der linke Ventrikel ist von hellrothem Blute gefüllt. Wurde das Thier langsam und stetig abgekühlt, so finden sich nach dem Tode keine Kohlenhydrate mehr; kühlt man dasselbe aber schnell bis zu 30° C. ab, so verbleiben noch Kohlenhydrate im Organis-

mus, einerlei, ob man das Thier auf jener Stufe noch längere Zeit hält, oder ob man es sofort bis zum Eintritt des Todes weiter abkühlt. Zwei Curven illustriren, in welcher Weise eine Zeit lang das Thier auf jede Abkühlung mit gesteigerter Wärmeproduction antwortet, bis endlich die Reactionsfähigkeit erlischt und unaufhaltsam der terminale Temperaturabfall eintritt. — Die langsame Abkühlung also ist es, die die Kohlenhydrate aus dem Organismus verschwinden macht, nicht jede langsame Todesart, wie Bernard angibt; denn erfolgt der Tod ohne jene Abkühlung, so finden sich die Körperorgane noch reichlich kohlenhydrathaltig.

Nachdem gefunden war, dass mit dem Momente des Todes in den angeführten Fällen die Kohlenhydrate aus dem Körper geschwunden waren, lag der Versuch nahe, durch Injection von Kohlenhydraten in den Kreislauf den Temperaturabfall aufzuhalten; solche Injectionen hatten jedoch weder auf die Temperaturcurve, noch auf die Lebensdauer einen Einfluss; die Kohlenhydrate waren im Moment des Todes wieder völlig geschwunden; theilweise gehen sie durch den Harn als Zucker resp. Achroodextrin ab, zum grössten Theile verschwinden sie im Körper. Die Injectionen geschahen in die Vena jugularis mit einer besonderen Vorrichtung, sodass eine nicht zu kühle Injectionsmasse im Laufe mehrerer Stunden allmälig in den Körper eingeführt werden konnte. Die Injectionen fanden natürlich erst nach Ablauf des Fesselungsdiabetes statt. — Da sich nach Injection von Kohlenhydraten in das Blut in obigen Fällen nie Glycogen in der Leber fand, so wurde der Versuch gemacht bei einer Katze, die acht Tage gehungert hatte; sie erhielt 9,5 Grm. Glycogen und wurde eine St. nach der Injection, vier St. nach Beginn der Fesselung getödtet. Die Leber enthielt nur 0,73 Grm. Zucker, das Blut ausser dem gewöhnlichen Zucker beträchtliche Mengen Achroodextrin; durch den Harn waren 3,437 Grm. Zucker ausgeschieden. Es liegen offenbar hier sehr complicirte Verhältnisse vor.

Nicht in allen Fällen fanden sich nach den Injectionen die Organe frei von Kohlenhydraten. Wurde injicirt, nachdem die Temperatur bereits auf 32—33° C. gesunken war, so fanden sich Kohlenhydrate in den Organen; dieselben waren frei, wenn bei höherer Temperatur die Injection stattfand. Enthielten die Leber, Muskeln und Blut Kohlenhydrate, so zeigte sich auch häufig in den Nieren Zucker, seltener Achroodextrin, das meist postmortal rasch im Nierengewebe in Zucker über-

geführt wird. — Bei rechtzeitiger Injection wurden sehr beträchtliche Mengen Kohlenhydrate in kurzer Zeit im Organismus aufgezehrt, z. B. von 7,54 Grm. Traubenzucker 5,34 Grm. in circa 9 St.

Aus dieser und den früheren Versuchsreihen wird nun gefolgert, dass der Kohlenhydratverbrauch in enger Beziehung zu den Wärmeverhältnissen des Körpers stehe. Bei allmäliger, stetiger Abkühlung scheint der Verbrauch von Kohlenhydraten anfangs sehr gesteigert und nimmt erst ab, wenn die Temperatur unter 32—33° C. sinkt. Dies Verhalten würde in Uebereinstimmung sein mit den Erfahrungen der meisten Autoren über den Einfluss der Wärmeentziehung auf den Stoffwechsel.

Der Abkühlungscurve tracheotomirter, gefesselter Thiere, die in drei Perioden eingetheilt wurde, ist die bei dem Badeversuch erzielte gleichzusetzen; der Constanzperiode der ersteren würde die Reactionsperiode der zweiten entsprechen. Nur bei forcirtem Baden fällt die Temperaturcurve geradlinig ab.

Die durch Fesseln bewirkte Temperaturerniedrigung kann nicht durch forcirte Muskelruhe (Adamkiewicz) und durch verminderten Stoffwechsel erklärt werden, sondern ist auf vermehrte Wärmeabgabe zurückzuführen; auch für das zweite, das sogenannte Constanzstadium ist nicht verminderte Wärmeproduction, sondern vermehrte Wärmeabgabe bei gleichzeitig vermehrter Production anzunehmen, allerdings überwiegt allmälig die Abgabe von Wärme; in dem Stadium des terminalen Temperaturabfalles vereinigt sich herabgesetzte Wärmeproduction mit Wärmeabgabe.

Die Ursache des Erlahmens der Wärmeregulirung kann in einer Lähmung der wärmeregulirenden Function des Centralorganes gefunden werden, oder es könnten die betreffenden Ganglien bei einer bestimmten Minimaltemperatur ihre Erregbarkeit verlieren; da aber die Grenze, von der jener terminale Abfall beginnt, sehr wechselt, so muss an erstere Erklärungsweise gedacht werden. Es könnte nun ferner der Fall sein, dass Kohlenhydratinanition den Tod herbeiführte; das trifft aber nicht zu, denn es bleibt stets Material im Körper zurück, aus dem unter günstigen Umständen weiterer Vorrath hätte gebildet werden können; es sinken nur bei der Abkühlung Bildung und Verbrauch in gleichem Verhältniss auf Null.

Vierte Abhandlung: Ueber den Einfluss des centralen Nervensystems auf den Verbrauch der Kohlenhydrate.

Durchschneidung des Rückenmarks in der Höhe der letzten Hals- und obersten Brustwirbel bewirkt eine stetige Abkühlung; werden die betreffenden Thiere gefesselt und tracheotomirt, so sterben sie ungefähr eben so schnell, als wenn sie nur der Fesselung und Tracheotomie unterworfen sind; das Verhalten des Kohlenhydratbestandes bei jenen war somit näher zu untersuchen. Die Rückenmarksdurchschneidung wurde intrameningeal vorgenommen zur Verhütung stärkerer Blutungen. Zur Orientirung dient der stärker hervortretende Dorn des siebenten Halswirbels. Schnitte über der fünften Cervicalwurzel tödten fast stets durch Phrenicuslähmung. Auf die Durchschneidung folgt in ganz gleicher Weise ein Diabetes, wie nach Fesselung; nur dreimal unter ca. 50 Fällen blieb er aus. Kommt zur Fesselung die Durchschneidung hinzu, so kühlen sich die Thiere viel rascher ab, als bei einfacher Fesselung und Tracheotomie. Trotzdem ist die Dauer in ersterem Falle um ein weniges länger (ca. 24 St.), weil nach der Durchschneidung die Thiere erst bei niederer Innentemperatur sterben, bei 19—20° C. Nach der Durchschneidung findet man fast ohne Ausnahme Kohlenhydrate in den Organen post mortem, Gesammtmenge 1,7—3,4 Grm. pro 1 Kilo Katze, also ziemlich ähnlich der Norm. Dieses Zurückbleiben von Kohlenhydraten konnte nun auch auf den rapiden Temperaturabfall zurückgeführt werden. Um die Betheiligung des Centralorganes zu eruiren, wurden in vier Fällen die operirten Thiere in Watte gehüllt und in die Nähe des Ofens gebracht; erst nach zwölf Stunden wurden sie dann an einen kühlen Ort versetzt, die Hüllen entfernt und es erfolgte jetzt innerhalb 12—18 Stunden die Abkühlung bis zum Tode. Obgleich nun diese Thiere lange Zeit in der für die Verbrennung günstigsten Temperatur sich befanden, so hatten sie post mortem einen ebenso grossen Ueberschuss an Kohlenhydraten, 3,4—5,3 Grm. pro Kilo Katze.

Auf Grund dieser Beobachtungen kann man den Einfluss des Centralorganes auf die Körpertemperatur in der compensirenden vermehrten Wärmeproduction finden, die sich bei dem Fesselungsversuch in der Constanzperiode unter erhöhtem Verbrauch von Kohlenhydraten geltend machte; die Durchschneidung hebt diesen Einfluss auf, es bleibt der vermehrte Stoffwechsel aus und somit restiren so bedeutende Mengen Kohlenhydrate

post mortem. Es wäre sogar denkbar, dass in letzterem Falle die Kohlenhydrate nicht nur einfach nicht ab-, sondern zugenommen hätten. Es wurden desshalb zwei möglichst gleiche Thiere, die beide acht Tage gehungert hatten, in gleicher Weise operirt, die eine wurde sofort nach der Durchschneidung des Rückenmarks getödtet, die andere erst zwölf Stunden später; bei ersterer fand sich als Gesammtkohlenhydratbestand 0,16 Grm. pro 1 Kilo Katze, bei der zweiten 0,26 Grm.; nur bei der zweiten fand sich Glycogen in der Leber; es bestätigt sich somit die Zunahme von Kohlenhydraten nach Durchtrennung des Rückenmarkes.

Bei vier Thieren, deren Rückenmark nicht völlig durchtrennt war, fand sich post mortem kein Glycogen und nur wenig Zucker in der Leber. Der erhöhte Gehalt des Blutes an Zucker nach der Durchschneidung —0,55%, der sich über die Zeit des Diabetes bis zu Ende des Lebens findet und an dem aus dem rechten Herzen entnommenen Blute constatirt wurde, ist auf die Mischung des nach dem Tode in der Leber entstandenen Zuckers mit dem Lebervenenblute, das in's rechte Herz gelangt, zurückzuführen, ist also Leichenerscheinung. Das während des Lebens der Carotis entnommene Blut zeigt demgemäss einen geringeren Zuckergehalt, 0,20—0,21%.

Betrachtet man das Verhältniss von Muskelglycogen zu Leberglycogen, so findet man, dass ersteres bei normalen Thieren gegen die grössere Menge Leberglycogen zurücktritt. Nach dem Fesselungsdiabetes geht der Glycogengehalt der Muskeln manchmal bis auf Null herunter. Umgekehrt ist es nach Durchschneidung des Rückenmarkes; in den Fällen vollkommener Durchschneidung sinkt der Glycogengehalt der Leber auf Null, das Muskelglycogen ist nicht nur relativ, sondern meist absolut vermehrt; 0,25% des Gesammtgewichtes der Muskeln wird normal von dem Glycogen eingenommen; nach Durchschneidung des Rückenmarks beläuft sich der Glycogengehalt derselben auf 0,4%. Nach Chandelon vermehrt Durchschneidung der zugehörigen Nerven den Glycogengehalt des Muskels, Nervenreizung und Arterienunterbindung vermindert ihn.

Sicher folgt aus diesen Versuchen nur, dass im thätigen Muskel Kohlenhydrate verschwinden. Es lassen sich aber die Beobachtungen so deuten, dass das in der Leber entstandene Glycogen zum grossen Theil in die Muskeln gelangt und dort unter dem Einfluss der Nerven verbraucht wird; fehlt der Nerveneinfluss, so speichert es sich im Muskel auf — wie nach der Rückenmarksdurchschneidung; bei intactem Nerven-

system werden die Kohlenhydrate um so schneller im Muskel consumirt, je lebhafter der Stoffwechsel ist; bei compensatorischer Wärmeproduction ist desshalb der Muskel im Tode frei von Kohlenhydraten. Somit ergibt sich die Wichtigkeit der willkürlichen Muskulatur für die Wärmeöconomie auf neuem Wege. Wahrscheinlich liegen für die übrigen Körpergewebe die Verhältnisse ebenso, dieselben sind der Beobachtung nur weniger zugänglich. Külz.

IV. Verschiedene Substanzen.

Uebersicht der Literatur.

A. Stickstoffhaltige Substanzen.

Cyanamid, Harnstoff, Guanidin.

33. Otto Mertens, einige Säurecyamide.

*G. Meyer, Einw. der Kohlensäure auf einige Cyamide. Journ. f. prakt. Chem. 18, 419—429. [Bildung von cyamidokohlensauren Salzen, z. B. $CO {- CNNaN \atop - ONa}$.]

*B. Rathke, über geschwefeltes Dicyandiamin. Ber. d. chem. Ges. 11, 962. [Base $C_2N_4H_6S$ aus Sulfoharnstoff dargestellt.]

*C. Böttinger, Acetylenharnstoff. Ber. d. d. chem. Ges. 11, 1784.

*M. Nencki, über Guanidinkohlensäureäther. Journ. f. prakt. Chem. 17, 287.

*M. Nencki, Melamin aus Guanidin. Journ. f. prakt. Chem. 17, 235. [Wird kohlensaures Guanidin mit wenig Wasser und mit Phenol erwärmt, so entweicht CO_2, dann unter Steigen der Temperatur auf 140° auch NH_3. Aus der Lösung der Schmelze in heissem Wasser krystallisirt Melamin rein aus. Aus 40 Grm. kohlens. Guanidin wurden 8,2 Grm. Melamin erhalten. Der Vorgang könnte sein: $3CN_3H_5 = C_3H_6N_6 + 3NH_3$. — Verf. hat ferner ausser dem bekannten schwefelsauren Melamin $(C_3N_6H_6)_2 SO_4H_2 . 2H_2O$ auch ein saures Melaminsulfat $C_3H_6N_6 . SO_4H_2$ erhalten, das bei Gegenwart überschüssiger Schwefelsäure krystallisirt und schon von Wasser zerlegt wird.]

*M. Nencki und Sieber, neue Synthese des Glycocyamins. Journ. f. prakt. Chem. 17, 477. [Die Verf. fanden, dass das von Strecker aus Cyanamid und Glycocoll erhaltene Glycocyamin (Guanidinessigsäure) $C_3H_7N_3O_2$ auch erhalten wird, wenn man Glycocoll und kohlen-

saures Guanidin mit wenig Wasser einkocht. Sobald das Wasser verdampft ist, findet beim Steigen der Temp. auf 180° eine reiche NH_3-Entwickelung und auch eine solche von CO_2 statt. Nach dem Erkalten fällt man durch Wasser das schwerlösliche Glycocyamin und krystallisirt es um. Wahrscheinlich wird bei dieser Reaction das Guanidin zuerst in Cyanamid und NH_3 gespalten.]

*C. O. Cech, Einw. von Trichlormilchsäure auf Harnstoff. Ber. d. chem. Ges. 11, 726.

*Hugo Schiff, Aldehydderivate von Aminen und Harnstoff. Ber. d. chem. Ges. 11, 830.

*Jos. Herzig, zwei neue Cyanursäuren $C_3H_3N_3O_3$ hat Verf. durch Einwirkung von Tribromaceton auf Harnstoff oder Biuret erhalten, die er α- und β-Cyanursäure nennt. Die Erstere unterscheidet sich von der gewöhnlichen durch Krystallform, Löslichkeit in Alcohol und die Zusammensetzung des Ba-Salzes. Die Zweite ist in Alcohol und Wasser viel leichter als die gewöhnliche oder die α-Cyanursäure löslich. Wien. Akad. Anz. 1878, No. 18.

*Eug. Dittrich, über Methyltaurin, Methyltaurocyamin und Taurocyamin. Journ. f. prakt. Chem. 18, 63—77. Analog der Taurinsynthese von Kolbe hat Verf. Methyltaurin erhalten, indem er in zugeschmolzenen Röhren auf chloräthylschwefelsaures Silber eine wässerige Lösung von Methylamin einwirken liess: $C_2H_4 \begin{matrix} -Cl \\ -SO_3Ag \end{matrix} + CH_3NH_2 = C_2H_4 \begin{matrix} -NH.CH_3 \\ -SO_3H \end{matrix} + AgCl$. In Wasser lösliche, in Alcohol unlösliche, bei 242° schmelzende Krystalle. Auch durch Erhitzen von chloräthylschwefelsaurem Methylamin mit überschüssigem Methylamin auf 110—120° wurde das Methyltaurin erhalten. Mit salpetriger Säure gibt es N und Isäthionsäure. — Durch Einwirkung von Cyanamid auf Methyltaurin, sowohl bei höherer Temp. (110—120°), als auch nach zehntäg. Stehen der Lösung entsteht unter Addition Methyltaurocyamin $C_4H_{11}N_3SO_3$ in glasglänzenden Prismen. — Auch einfaches Taurin addirt sich zu Cyanamid (schon von Engel 1875 gefunden), wenn beide in wässeriger Lösung erhitzt werden, unter Bildung von Taurocyamin $C_2H_4 \begin{matrix} -CH_4N_3 \\ -SO_3H \end{matrix}$, das in kleinen, harten Prismen krystallisirt, in Wasser leicht, in Alcohol nicht löslich ist und bei 224—226° schmilzt.

Harnsäuregruppe.

84. Ponomareff, Allantoinderivate.

85. Ponomareff, Allantoxansäure.

*F. Grimaux, Synthese der Harnsäurederivate der Alloxanreihe (Alloxan, Uramil, Murexid etc.). Compt. rend. 87, 752.

*Mulder, Darstellung der Dimethylbarbitursäure. Journ. d. pharm. et de chim. 28, 566.

Herter.

*H. B. Hill, zur Harnsäureformel. Ber. d. chem. Ges. 11, 1670.

*C. J. Mabery und H. B. Hill, über die Dimethylharnsäure. Ber. d. chem. Ges. 11, 1329. [Aus neutralem, harnsaurem Blei und Jodmethyl.]

*Seligsohn (Berlin), Einw. von Wasserstoffsuperoxyd auf Harnsäure, von Ozon auf Caffeïn. Cent. med. Wissensch. 1878, No. 21 u. 22.

36. G. Salomon, Verbreitung von Hypoxanthin und Milchsäure im thier. Organismus.

*G. Salomon, Hypoxanthin und Xanthin als Producte der Pancreasverdauung. Cap. VIII.

37. H. Krause, Darstellung von Xanthinkörpern aus Eiweiss.

*Osc. Loew, Kupferoxyd-Ammoniak als Oxydationsmittel; Journ. f. prakt. Chem. 18, 298. — [Harnsäure wurde in Lauge gelöst und mit Kupfer-Oxydammoniak und erneuter Luft geschüttelt, eingeengt, mit Schwefelsäure neutralisirt und mit Alcohol extrahirt. Der Alcoholrückstand gab, mit Mercurinitrat und Soda gefällt, einen Niederschlag, durch dessen Zersetzung mit H_2S Harnstoff erhalten wurde. Kreatin gab bei gleicher Behandlung eine Substanz, die eine schöne Goldchlorid-Verbindung lieferte und vielleicht Methylguanidin war.]

Kreatin, Amidosäuren etc.

38. O. Maschke, neue Kreatininreaction.

39. Th. Weyl, neue Reaction auf Kreatinin und Kreatin.

*A. Destrem, Wirkung der Benzoësäure auf Leucin. Bull. de la soc. chim. de Paris 30, 481. [Beim Erhitzen beider auf 200° erhielt D. ausser Leucinimid eine der Hippursäure homologe Säure.] Herter.

*G. Campani, Bemerkungen über die Hippursäure. Gazett. chim. ital. Anno VIII, pag. 57. [Verf. bestätiget die Angabe von Conrad, dass der Schmelzpunkt der Hippursäure nicht, wie meist angenommen wurde, bei 130—140°, sondern bedeutend höher, bei 188,5° liegt. Die Hippursäure löst sich in 50 Theilen Amylalcohol von 9° und in 3 Theilen desselben Alcohols bei dessen Siedepunkt.] Capranica.

M. Jaffé, Ornithursäure. Cap. VII.

40; 41. E. Schulze und J. Barbieri, Asparaginsäure, Tyrosin und Leucin in Kürbiskeimlingen.

*C. Wachendorff, Urethanbenzoësäure. Ber. d. chem. Ges. 11, 701.

*Cazeneuve, Gewinnung der Hippursäure. Journ. de pharm. et de chim. 4. Ser. 28, 323. [C. dampft den Harn auf $^1/_{10}$ seines Volums ein. Ein Gewichtstheil des eingedampften Harnes wird mit 2 Gew. Gyps und $^1/_5$ Gew. Alaun auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht, und der mit Glaspulver versetzte Rückstand mit kochendem Aether extrahirt. Aus dem Aetherextract scheiden sich beim Erkalten farblose Krystalle von Hippursäure ab.] Herter.

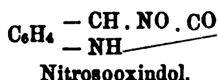
Indigogruppe.

*Städel und Kleinschmidt, über das Isoindol. Ber. d. chem. Ges. **11**, 1744.

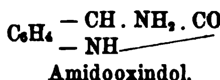
42. M. Nencki, Indol und Skatol aus Eiweiss mit Kali.

*Ad. Baeyer, Synthese des Oxindols. Ber. d. d. chem. Ges. **11**, 582. (Das Oxindol ist das innere Anhydrid der Orthoamidophenylessigsäure und seine künstliche Darstellung gelingt auf folgende Weise: Phenylessigsäure wird durch rauchende Salpetersäure nitrirt, das nach dem Verjagen der Salpetersäure erhaltene Gemisch von Nitrosäuren mit Sn und HCl reducirt, und dann mit H_2S das Zinn gefällt. Das Filtrat wird mit Marmor neutralisirt, mit $BaCO_3$ gekocht, worauf Aether das Oxindol extrahirt. Es schmilzt bei 120°, gibt mit Zinkstaub erhitzt Indol und liefert mit salpetriger Säure das durch seine Farbenreactionen characteristische Nitrosooxindol. Formel: $C_6H_4 \begin{matrix} -CH_2CO \\ -NH \end{matrix}$.)

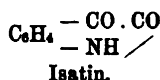
*Ad. Baeyer, Synthese von Isatin und Indigblau. Ber. d. d. chem. Ges. **11**, 1228. Um Isatin herzustellen, ist nach dem vorigen nur nöthig, CH_2 in CO umzuwandeln, was mittelst des Nitrosooxindols gelingt. Oxydirt man das daraus gewonnene Amidooxindol mit Eisenchlorid, Kupferchlorid oder auch mit salpetriger Säure, so erhält man ganz glatt Isatin:


$C_6H_4 \begin{matrix} -CH.NO.CO \\ -NH \end{matrix}$

Nitrosooxindol.


$C_6H_4 \begin{matrix} -CH.NH_2.CO \\ -NH \end{matrix}$

Amidooxindol.


$C_6H_4 \begin{matrix} -CO.CO \\ -NH \end{matrix}$

Isatin.

*Ad. Baeyer, Synthese des Indigblaus. Ber. d. d. chem. Ges. **11**, 1296. (Erwärmt man Isatin mit PCl_5 ganz gelinde, so entwickelt sich HCl und auf Wasserzusatz scheidet sich eine gelbe Masse ab, die wahrscheinlich $C_8H_4 \begin{matrix} -COClCl \\ -N \end{matrix}$ ist. Aus diesem Product wird durch Reductionsmittel (wie Phosphor, Zinkstaub, oder Schwefelammonium) Indigblau abgeschieden.

*E. v. Sommaruga, über die Moleculargrösse des Indigo. Wien. Acad. Anzeig. No. 17. Dampfdichte Bestimmungen nach der von Habermann modificirten Methode Dumas' gaben (bei einem Drucke von 70 Mm. und der Temperatur des siedenden Schwefels) im Mittel von neun Versuchen die Zahl 9,45. Da es nicht wahrscheinlich ist, dass hier eine abnorme Dampfdichte vorliegt, so ist die Formel $C_{16}H_{10}N_2O_2$ bewiesen, welche 9,6 verlangt.

*E. v. Sommaruga, Einw. von NH_3 auf Isatin. Lieb. Ann. **190**, 367. [Mit Bemerkungen über die Constitution von Indol und Indigo.]

B. Peurosch, Indicanausscheidung. Cap. VII.

Diverses.

43. Ph. Schreiner, phosphorsaure Base im Sperma und alten anatom. Präparaten.
44. F. Selmi, über Ptomaïne (Leichenalkaloïde).
45. Th. Sachs, über Curarin.
46. L. Hermann, curareartige Substanz im Bier.
L. L. Bonaparte, Viperngift, Echidnin. Cap. XIII.
47. G. Ledderhose, Chitinzerspaltung.
Gallenfarbstoffe, siehe Cap. IX.
Blutfarbstoff, siehe Cap. V.
*C. Prat, über einen rosarothen Farbstoff durch Zersetzung der Gewebsbestandtheile und aus dem Urin. Gaz. méd. de Paris.

B. Stickstofffreie Substanzen.

Markownikoff, Aceton (im Harn). Cap. VII.
R. Přibram, Buttersäuredarstellung mit Leberferment. Cap. XIII.
Bestimmung von Alcohol im Harn. Cap. VII.
48. E. Erlenmeyer, Aethylenmilchsäure.
*N. W. Lord, Flüchtigkeit des Glycerins. Amer. journ. of pharmacy. F. S. 8, 377.
*A. Senier und Lowe, eine neue Probe auf Glycerin. Journ. chem. soc. 1878, 438.
49. E. Herter, Glycerin und schmelzendes Kali.
Imm. Munk, Glycerin ein Nahrungsstoff? Cap. XIV.
Stollnikoff, Fäulniss der Leucinsäure. Cap. XVI.
*Edw. W. Davy, neue Probe auf Carbolsäure. Chem. news. 38, 195.
*Paul Degener, titrimetrische Bestimmung des Phenols. Journ. f. pract. Chem. 17, 390. [Mittelst Bromwasser von bekanntem Gehalt. Als Indicator dient KJ-haltiges Stärkepapier.]
Aetherschwefelsäuren der Phenole etc. Cap. VII.
Phenol im Harn, siehe Cap. VII.
C. Preusse, Brenzcatechin in Pflanzen. Cap. VII.
50. Livon und Bernard, Vertheilung der Salicylsäure im Körper.
W. Marmé, Salicin, Verhalten im Körper. Cap. VII.
J. Munk, Wirkung von Santonin und Rheum. Cap. VII.
Cholesterin, siehe Cap. Galle.

C. Anorganische Substanzen.

*Em. Schöne, über das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd. Ber. d. d. chem. Ges. 11, 561.
51. P. Guttmann, physiol. Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds.
*E. Schwerin, Toxicologie des Wasserstoffsuperoxyds.

52. C. Binz, Reduction des chlorsauren Kaliums.

*C. Binz (und Möller), Wirkung von Jodsäure und Jodoform. Arch. f. exper. Path. und Pharm. 8, 309.

Wirkung der Ammonsalze. Cap. VII.

*E. Schulze, Bestimmung von Ammoniak in Pflanzensäften und Extracten. Zeitschr. f. analyt. Chem. 17, 171.

Hehner, Nachweis freier Mineralsäuren. Cap. VIII.

L. Perl, Ausscheidung von Kalksalzen. Cap. VII.

Hirschberg, Kalkausscheidung durch den Harn. Cap. VII.

*Cossa, über die Verbreitung des Ceriums, Lanthans und des Didyms. Atti della R. acad. dei Lincei, Decembre 1878. Ausgehend von mineral-chemischen Studien, welche im Apatit die sämmtlichen drei Metalle der Cergruppe nachgewiesen hatten, entdeckte Verf., dass dieselben auch im weissen Marmor von Carara und auch im Knochenmehl sich fänden. Je 1 Kilo Knochenmehl liefert ungefähr 0,03 Grm. der oxalsauren Salze dieser Metalle. Auch in den Aschen von Buchenholz, Gerste hat Verf. die Cermetalle constatirt. Capranica.

53. Matzkewitsch, Vertheilung von Zink im Körper.

Hamburger, Ausscheidung von Eisen im Harne. Cap. VII.

*Bornträger, einfache Methode zur Einäscherung von Mehlsorten. Zeitschr. f. analyt. Chem. 17, 440.

*E. Harnack, Wirkung des Bleies auf den Organismus. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 9, 152.

*Fr. Kebler, Wirkung der Platinverbindungen. Daselbst 9, 137.

*Philipeaux, Kupfergehalt in der Leber eines Kaninchens einen Monat nach Aufhören der Kupferzufuhr. Gaz. med. de Paris 1878, 632.

Trinkwasser.

54. F. Holdefliess, Begründung einer rationellen Wasseruntersuchung.

*J. M. Eder, Bestimmung der Salpetersäure im Brunnenwasser. Zeitschr. f. analyt. Chem. 17, 434.

*Pet. Griess (Ber. d. d. chem. Ges. 11, 624). Das bei 63° schmelzende Metadiamidobenzol ist in verdünnter schwefelsaurer Lösung ein vorzügliches Reagens auf Spuren von salpetriger Säure, z. B. in Brunnenwässern. Es tritt intensive gelbe Färbung ein. Man kann noch 1/10 Mgrm. in 1 Liter Wasser erkennen. Speichel gibt die Reaction sehr deutlich; man verdünnt ihn fünffach, setzt ein paar Tropfen verd. Schwefelsäure hinzu und dann das Reagens. Diese Reaction lässt keine Täuschung zu, was z. B. bei der mit KJ der Fall ist, indem ausser salpetriger Säure auch H_2O_2 das Jod frei

machen kann. Auf 1 Liter Speichel wurden einmal colorimetrisch 1 Mgrm., ein anderes Mal zehn Mal so viel salpetrige Säure gefunden.

*C. Preusse und F. Tiemann (Ber. d. d. chem. Ges. 11, 627) haben auf die Anwendung des vorgenannten von Griess empfohlenen Reagens eine höchst genaue quant. colorimetrische Bestimmung von kleinen Nitritmengen, wie sie im Brunnenwasser vorkommen, gegründet. Das Verfahren gestattet 0,003—0,030 Mgrm. N_2O_3 in 100 CC. Wasser nachzuweisen.

*L. Lewin, Untersuchungen über Eisenschwamm und die Thierkohle als Reinigungsmittel für Wasser. Zeitschr. f. Biologie 14, 483—505.

*Rud. Emmerich, Einw. verunreinigten Wassers auf die Gesundheit. Zeitschr. f. Biologie 14, 563—603.

*W. Borchers, Verfahren zur Bestimmung der Kohlensäure in Mineralwässern. Journ. f. pract. Chem. 17, 353. [Verf. hat die von Classen angegebene Methode so modificirt, dass die freie und die gebundene CO_2 einzeln nacheinander bestimmt werden können. Die bisherigen Methoden und Apparate gestatten nur die Gesammtkohlensäure zu bestimmen.]

Methoden; Diverses.

*Axel, Jäderholm, über Microspectroskope. Nordisk. Med. Arkiv 10, No. 10. [Darin beschreibt Jäderholm ein neues, von Wrede construirtes Spectroskop, welches leicht in ein Microspectroskop verwandelt werden kann und welches mit den Vortheilen einer schwachen Dispersion auch die Möglichkeit einer sehr feinen Messung vereinigt. In Bezug auf die Construction des vorzüglichen Instrumentes muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.] Hammarsten.

*K. Vierordt, zur quant. Spectralanalyse. Zeitschr. f. Biolog. 14, 34—50.

55\. Alb. Kossel, die chemischen Wirkungen der Diffusion.

*E. Pflüger, neue Methode der Elementaranalyse stickstoffhaltiger Substanzen. Pflüger's Archiv 18, 117—168. [Gleichzeitige Bestimmung von C, H und N.]

*W. Hempel, gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff. Zeitschr. f. analyt. Chem. 17, 409—421.

33. Otto Mertens (Leipzig): Ueber einige Säurecyamide[1]).

1) Natriumcyamid CN NHNa und Essigsäureanhydrid, bei Gegenwart von Aether, geben Natriumacetylcyamid $CN\ N\left\{\begin{array}{l}C_2H_3O\\Na\end{array}\right.$, essigsaures Natron und Cyanamid.

2) Natriumacetylcyamid und salpetersaures Silber geben Silberacetylcyamid $C_3H_3N_2AgO$ und salpetersaures Natron.

3) Silberacetylcyamid mit H_2S, bei Gegenwart von Aether zerlegt, gibt Acetylcyamid CN N C_2H_3OH und AgS.

4) Silberacetylcyamid und Chlornatrium geben Natriumacetylcyamid und Chlorsilber.

5) Silberacetylcyamid und Chloracetyl, bei Gegenwart von Aether, geben Diacetylcyamid und Chlorsilber.

6) Kupfercyamid und Chloracetyl, bei Gegenwart von Aether, geben Acetylharnstoff und Kupferchlorid.

7) Buttersäureanhydrid und Natriumcyamid, bei Gegenwart von Aether, geben Natriumbutyrylcyamid, buttersaures Natron und Cyanamid.

8) Natriumbutyrylcyamid und salpetersaures Silber geben Silberbutyrylcyamid und salpetersaures Natron, während umgekehrt Silberbutyrylcyamid und Chlornatrium Natriumbutyrylcyamid und Chlorsilber geben.

9) Valeriansäureanhydrid und Natriumcyamid, bei Gegenwart von Aether, geben Natriumvalerylcyamid, valeriansaures Natron und Cyanamid.

10) Natriumvalerylcyamid und salpetersaures Silber geben Silbervalerylcyamid und salpetersaures Natron.

11) Silbervalerylcyamid mit Schwefelwasserstoff, bei Gegenwart von Aether, zerlegt, gibt Valerylcyamid und Schwefelsilber.

12) Lactid und Kaliumcyamid, bei Gegenwart von Alcohol, geben Lactocyamid $C_4H_6N_2O_2$ und äthylmilchsaures Kali (?).

13) Lactocyamid und salpetersaures Silber geben bei Gegenwart von Ammoniak Silberlactocyamid und salpetersaures Ammon.

14) Sämmtliche untersuchte Säurecyamide sind mit Ausnahme des Lactocyamids, das sich mehr dem Dicyandiamid nähert, stark saurer Natur, gerade wie Baessler's Cyamidokohlensäureäther.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 17, 1—38. Laborat. v. Drechsel.

34. Ponomareff: Derivate des Allantoïn[1]). **35. Ponomareff: Salze der Allantoxansäure**[2]). Aus der Lösung von Allantoïn in Kali fällt Schwefelsäure in der Kälte die freie Allantoïnsäure als krystallinisches in kaltem Wasser schwer lösliches Pulver. Beim Kochen mit Wasser gibt sie Harnstoff und Allantursäure ($C_3N_2H_4O_3$), die verschieden von der aus Oxonsäure erhaltenen ist. Die Allantoïnsäure gibt krystallinische Salze, die durch Essigsäure nicht zersetzt werden, z. B. $C_4H_7N_4O_4Na + H_2O$; $C_4H_7N_4O_4Ag$ etc.

Die Allantoxansäure bildet zwei Reihen von Salzen, die beide krystallisiren. Die neutralen Salze der Alkalien und Erdalkalien entstehen nur bei Einwirkung der Alkalien auf die sauren Salze; unter dem Einfluss der Essigsäure werden sie in saure umgewandelt. Die sauren Salze werden bei gewöhnlicher Temperatur von Essigsäure nicht zerlegt. Untersucht sind z. B. $C_4HN_3O_4K_2 . H_2O$; $C_4H_2N_3O_4(NH_4)$; $C_4HN_3O_4(NH_4)_2$; $(C_4H_2N_3O_4)_2Pb + 1^1/_2H_2O$; $C_4HN_3O_4Pb$ etc. Das allantoxansaure Kali mit Wasser am Rückflusskühler erhitzt, gibt CO_2, Biuret und Kaliumformiat. Bei Behandlung mit Mineralsäuren geben die allantoxansauren Salze Kohlensäure und Allantoxaidin $C_3N_3H_3O_2$ ein in siedendem Wasser leicht, in kaltem und in Weingeist schwer löslicher Körper. Auch in Alkalien ist es löslich, und Alcohol fällt dann Salze, z. B. $C_3N_3H_2O_2K$.

Bei Reduction von allantoxansaurem Kali durch Na-Amalgam entsteht ein Körper $C_8H_{10}N_6O_7$, der Hydroxansäure genannt wird. Sie fällt beim Zersetzen ihrer Salze durch HCl als krystallinisches Pulver und ist in kaltem wie heissem Wasser schwer löslich. Salze mit zwei Aeq. Metall sind daraus darstellbar, z. B. $C_8H_8N_6O_7K_2$ etc. Beim Kochen mit Brom und Wasser wird die Hydroxansäure unter CO_2-und CO-Entbindung zu Biuret oxydirt. Kaliumpermanganat erzeugt daraus allantoxansaures Kali.

36. G. Salomon: Ueber die Verbreitung von Hypoxanthin und Milchsäure im thierischen Organismus[3]).

Hypoxanthin, Milchsäure und Harnsäure wurden nach Salkowski's Methode[4]) aufgesucht. In den folgenden Tabellen, welche mit unwesentlichen Aenderungen aus dem Originale abgedruckt sind, bedeutet + gefunden, — nicht gefunden. Wenn auf die betreffende Substanz nicht geprüft wurde, blieb die Rubrik leer.

---

[1]) Ber. d. d. Chem. Gesellsch. 11, 2155.
[2]) Daselbst 11, 2156.
[3]) Hoppe's Zeitschr. f. phys. Chem. 1878, 2, 65.
[4]) Virchow's Archiv 50, 204 ff.

A. Verbreitung von Hypoxanthin, Milchsäure und Harnsäure im Organismus.

I. Milchsäure und Hypoxanthin im Knochenmarke und in drüsigen Parenchymen.

Geschlecht.	Krankheit.	Object der Untersuchung.	Hypoxanthin.	Milchsäure.
W.	Leucaem. myel. . . .	Fast alle Knochen .	+	+
M.	Pleuritis	Beide Femora . . .	+	—
W.	Sturz aus dem Fenster	» » . . .	+	—
W.	Anaemia	Ein humerus . . .	+	
W.	Phthisis	Beide Femora . . .	+	
W.	Anaemia	Ein Femur	+	
W.	»	» »	+	
W.	Leucaem. myel. . . .	Milz	+	+
M.	» lien. . . .	»	+	+
M.	» »	Leber	+	+
		Rinderpancreas . .	+	

II. Hypoxanthin im menschlichen Muskel.

Der Körper wurde nicht aufgefunden. Das untersuchte Fleisch war von einem soeben amputirten Beine rasch abgeschnitten und sofort in siedendes Wasser geworfen worden.

III. Hypoxanthin, Milchsäure und Harnsäure im Blute.

a) Analysen von menschlichem Leichenblut.

No.	Geschlecht.	Krankheit.	Blutmenge.	Hypoxanthin.		Harnsäure.	Milchsäure.
			Ccm.	Grm.	pro 10,000.	Grm.	Grm.
1	M.	Leucaem. lien. .	1555	+ 0,116	0,75	—	+ 1,0
2	M.	» » .	220	+ 0,011	0,49	—	+
3	W.	» » .	1000	+		—	
4	M.	» » .	1350	+ 0,08	0,59	—	+
5	M.	» » .	1000	+		—	+

No.	Geschlecht.	Krankheit.	Blutmenge.	Hypoxanthin.		Harnsäure.	Milchsäure.
			Ccm.	Grm.	pro 10,000.	Grm.	Grm.
6	M.	Anaem. pernic.	330	+ 0,008	0,24	+ 0,016	+
7	W.	» »	305	+ 0,008	0,24	—	+
8	W.	» »	180	+ 0,004	0,22	—	+ 0,074
9	W.	» »	410	Spur		—	+ 0,06
10	W.	Leucaem. myel.	380	+ 0,017	0,44	—	+ ca. 0,5
11	M.	Vitium cord.	440	+ 0,025	0,56	—	+
12	M.	» »	1140	+ 0,016	0,14	—	+ 0,248
13	M.	» »	490	+ 0,015	0,3	—	+
14	M.	Bronchitis	830	+ 0,033	0,4	—	+
15	M.	Pleuritis	970	+ 0,014	0,14	—	+ 0,246
16	M.	Pneumonia	450	+ 0,013	0,29	—	+ 0,173
17	M.	»	230	+ 0,005	0,2	—	+ 0,523
18	M.	»	700	+		—	
19	M.	»	210	+ 0,005	0,21	—	+
20	W.	»	135	+		+	+
21	M.	Phthisis	75	+ 0,003	0,4	—	+
22	M.	»	380	+ 0,012	0,32	—	+
23	M.	»	300	+ 0,008	0,25	—	+
24	M.	»	230	+ 0,008	0,35	—	+
25	M.	»	260	+ 0,005	0,2	—	+
26	M.	»	630	+ 0,018	0,2	+	—
27	M.	Fract. cranii	180	+ 0,006	0,32	—	—
28	W.	Diabet. mell.	270	+		—	

Das Leichenblut wurde meist aus den Ven. cavae infer. entnommen. Die Tabelle lehrt:

1) Im Leichenblut bei Leucaemia lienalis (5 F.) und Leuc. myel. (1 F.) wurde constant Hypoxanthin gefunden.

2) Bei Anaemia perniciosa (4 F.), welche mit der Leucaemie die Verminderung der rothen Blutkörperchen gemeinsam hat, enthielt das Leichenblut in drei Fällen sicher Hypoxanthin. — Milchsäure wurde in allen vier Fällen gefunden, einmal eine geringe Menge von Harnsäure.

3) Auch in anderen Krankheiten, in welchen eine Verminderung der rothen Blutkörperchen vielleicht eine Anhäufung der unvollkommen oxydirten Stoffe im Blute durch mangelhafte Sauerstoff-Aufnahme veranlassen könnte, wurde Hypoxanthin und fast stets auch Milchsäure, nur sehr selten Harnsäure gefunden. Und zwar traten diese Körper auf:

a) bei mangelhafter Sauerstoffzufuhr (Dyspnoe und Circulationsstörungen), nämlich im Verlaufe von Pneumonie (5 F.), Pleuritis (1 F.), Herzaffectionen (3 F.);

b) bei Krankheitsprocessen, deren Folgen Cachexie und Marasmus sind: Phthisis pulmonum (6 F.).

b) Analysen von Aderlass- (A), resp. Schröpfkopf- (S) und Leichen-Blut (L) bei demselben Individuum.

No.	Geschlecht.	Krankheit.		Blutmenge. Ccm.	Hypoxanthin.	Harnsäure.	Milchsäure.
1	W.	Leucaem. lien. . .	S	110	—	—	—
2	W.	» » . .	L	1000	+	—	
3	M.	» » . .	S	130	—	—	—
4	M.	» » . .	L	1350	+	—	+
5	M.	Pneumonie . . .	A	190	—	+	—
6	M.	» . . .	L	450	+	—	+
7	M.	» . . .	A	410	—	+	+
8	M.	» . . .	L	230	+	—	+
9	W.	» . . .	A	380	—	+	—
10	W.	» . . .	L	135	+	+	+
11	M.	Vitium cordis . .	A	145	—	—	+
12	M.	» » . .	L	490	+	—	+
13	M.	Fract. cranii . .	A	180	—	—	—
14	M.	» » . .	L	180	+	—	—

Vorstehende Tabelle zeigt, dass in allen Fällen im lebenden Blute kein Hypoxanthin vorhanden war. Fall No. 13 und 14, welcher einen bisher gesunden Menschen betrifft, beweist überdies, dass Hypoxanthin ein normaler Bestandtheil des menschlichen Leichenblutes ist.

In vier Fällen (Nephritis 2, Apoplexie cerebri 1, Pneumonie 1) wurde auch im Aderlassblute Hypoxanthin aufgefunden. Das Auftreten dieses Körpers war entweder dadurch veranlasst, dass die Untersuchung des Blutes nicht gleich nach der Venaesection vorgenommen wurde, oder dadurch, dass in den betreffenden Fällen (darunter 2 Nephritiker, welche wegen urämischer Anfälle venaesecirt wurden) im Organismus Bedingungen gegeben waren, die eine Anhäufung der Zwischenproducte des Stoffwechsels begünstigten.

Lässt man die zuletzt erwähnten Ausnahmen bei Seite, so scheint der Schluss gerechtfertigt, dass der Tod des Organismus das Auftreten von Hypoxanthin im Leichenblute bedinge. Die ausgesprochene Vermuthung wird durch die Resultate zur Gewissheit erhoben, welche die Untersuchung von Aderlass- und Leichenblut bei Hunden lieferte. Das sofort untersuchte Aderlassblut enthielt niemals Hypoxanthin. Spuren des Körpers fanden sich, wenn das entzogene Blut bis zur Untersuchung längere Zeit gestanden hatte. Im Leichenblut der Hunde trat dagegen constant Hypoxanthin auf. Hundeblut, welches bis zur Untersuchung mehrere Monate hindurch an der Luft gefault hatte, war frei von Hypoxanthin.

Auch für die Milchsäure ist Verf. geneigt, eine postmortale Anhäufung anzunehmen.

IV. Hypoxanthin, Milchsäure und Harnsäure in Transsudaten, Exsudaten und im Eiter.

No.	Object der Untersuchung.	Menge in Ccm.	Hypoxanthin.	Harnsäure.	Milchsäure.	
1	Transsudat . . .	210	+		—	Aus der Leiche. (1–4)
2	» . . .	200	+	—	+	
3	» . . .	150	+	—	+	
4	» . . .	480	+	—	+	
5	Exsudat	1450	—	—	+	
6	» eitr. . . .	1120	+	—	—	
7	» » . . .	650	+	—		
8	» » . . .	800	—	—		
9	Phlegmone-Eiter . .		—	—		
10	Abscesseiter: Hund .	60	—	—		
11	» » .	80	+			

Da sich das Hypoxanthin in den völlig klaren Transsudaten fand, kann man annehmen, dass es nicht Bestandtheil der Blutkörperchen, sondern im Plasma des Blutes gelöst ist.

B. Abstammung der Xanthinkörper vom Eiweiss.

Nach 24stündiger Einwirkung von hypoxanthinfreiem Pancreasferment auf Fibrin bei 35—40° C. enthielt die schwach alkalische, nur wenig faulig riechende Flüssigkeit deutliche Mengen von Hypoxanthin und Xanthin.

Einmal wurden 0,046 Hypoxanthin in Silber erhalten. Dieselben ergaben 0,0160 = 34,4% Silber (berechnet 35,8%). Setzt man die Verdauungsversuche bis zum Eintritte ausgesprochener Fäulniss fort, so werden die Xanthinkörper spärlicher und verschwinden bald gänzlich.

Weyl.

37. H. Krause: Ueber Darstellung von Xanthinkörpern aus Eiweiss [1]).

Verf. hat unter G. Salomon's Leitung dessen Resultate [Thierchem.-Ber. 8, 75) vervollständigt. Ueber die Methode der Untersuchung vergl. Salomon's citirte Arbeit und E. Salkowsky in Virchow's Archiv 50. Er suchte das Hypoxanthin zu erhalten:

1) bei Fäulniss von Fibrin,
2) » Einwirkung von Salzsäure (8 : 1000),
3) » » » Pepsin und Salzsäure,
4) » » » concentrirter Salzsäure,
5) » » » Alkalien.

I. Zersetzung von ausgewaschenem Fibrin durch Fäulniss.

a) Bei Zimmertemperatur. Nach achttägiger Dauer kein Hypoxanthin. Dasselbe Resultat nach einer Dauer von vier, sechs und mehr Wochen.

b) Bei 40°. Eine Handvoll nassen Fibrins mit 1—2 Liter destill. (?) Wasser übergossen, ergab nach

2 Tagen ziemlich reichliche Mengen Hypoxanthin,
5 » weniger Hypoxanthin,
10 » kein Hypoxanthin mehr.

---

[1]) Inaug.-Dissert. Berlin 1878.

Die Entstehung des Hypoxanthins aus Eiweiss wird beschleunigt durch Zusatz einiger Ccm. faulender, hypoxanthinfreier Flüssigkeit bei Beginn der Digestion von Fibrin mit Wasser.

Bei einem derartigen Versuche trat schon nach 24stünd. Fäulniss Hypoxanthin auf.

II. Zersetzung von Fibrin durch Salzsäure (8:1000).

1½ Kilo gut ausgepresstes, nasses Fibrin wurde mit circa 8 Liter Salzsäure bei 40° digerirt. Die Flüssigkeit enthielt nach einem Tage viel Hypoxanthin, viel Xanthin, nach vier Tagen ebenfalls. Im Ganzen wurden 0,141 salpeters. Hypoxanthinsilber erhalten.

III. Zersetzung von Fibrin durch Pepsin und verdünnte Salzsäure.

Zwei Hände voll Fibrin mit Magensalzsäure und künstlichem Pepsinpulver, welche frei von Xanthinkörpern war, bei 40° digerirt.

Nach einem Tag wenig Hypoxanthin, Spuren von Xanthin,
» drei Tagen etwas mehr Hypoxanthin; wenig Xanthin,
» vier Tagen mässig viel Krystallnadeln von Hypoxanthin,
wenig Xanthin. — Da, wie Versuch II zeigt, Fibrin mit verdünnter Salzsäure, bei 40° digerirt, Xanthinkörper liefert, scheint die Anwesenheit von Pepsin überflüssig.

IV. Zersetzung mit concentr. Salzsäure (50% HCl).

Der Versuch wurde nicht zu Ende geführt.

V. Zersetzung mit Alkalien.

Bei Einwirkung von Natronlauge verschiedener Concentration auf Fibrin wurden bisher nur negative Resultate erhalten.

Quantitative Bestimmungen der als Xanthin und Hypoxanthin aufgeführten Niederschläge werden nicht angeführt. Th. Weyl.

38. O. Maschke: Eine neue Kreatininreaction [1]).

Eine wässerige Kreatininlösung gibt mit Soda gesättigt und mit etwas Fehling'scher Lösung versetzt, eine weisse Trübung, die bei nicht zu kleinen Mengen Kreatinin rasch zunimmt und in Flocken

[1]) Zeitschr f. analyt. Chem. 17, 184.

zu Boden sinkt. Durch Erwärmen wird die Reaction ausserordentlich beschleunigt. Die Bildung des weissen Niederschlags ist mit einer dem Kreatiningehalt entsprechenden Entbläuung der Flüssigkeit verbunden, bei wenig Kupferoxyd kann daher die darüber stehende Flüssigkeit farblos erscheinen.

Schon eine Lösung, die nach dem Sodazusatz auf 100 CC. annähernd 0,01 Grm. Kreatinin enthielt, gab noch eine schwache weisse Trübung. Kreatin gibt die Reaction nicht, nur durch längeres Kochen tritt auch hier plötzliche Trübung und Abscheidung einer gelben Substanz auf.

Der weisse in Kreatininlösungen entstehende Niederschlag löst sich in Wasser und in Ammoniak leicht; diese Lösungen färben sich von oben herab allmälig blau. In kalt gesättigter Soda-Lösung ist es schwer, in verdünnter Salzsäure sofort löslich. Leitet man durch die HCl-saure Lösung H_2S, so kann man aus dem Filtrat Kreatininchlorzink darstellen.

Daraus ergibt sich, dass der weisse Niederschlag Kreatininkupferoxydul ist, und das Kupferoxydul kann sich nur auf Kosten einer gewissen Menge Kreatinins gebildet haben. Setzt man daher eine andere, stärker reducirende Substanz, z. B. Traubenzucker bei der obigen Reaction noch hinzu, so kann die ganze Menge vom Kreatinin mit Kupferoxydul in Verbindung treten. Ist überschüssig Zucker und Kupfersalz vorhanden, so scheidet sich das übrige Kupferoxydul gelb oder orange ab. Quantitativ hat Verf. den Körper nicht untersucht, sondern bezieht sich dabei auf die von Maly [Thierchem.-Ber. 1, 174] vorgenommenen Bestimmungen, gelegentlich der Untersuchung des Letzteren über die Beeinflussung der Kupferoxydulausscheidung durch Kreatinin, aus der hervorging, dass 1 Mol. Kupferoxydul durch 2 Mol. Kreatinin in Lösung gehalten wird. In diesen Versuchen Maly's liegt also schon indirect die wahrscheinliche Lösung der Frage über die Zusammensetzung der vom Verf. beobachteten weissen Kupferoxydulkreatininverbindung.

39. Th. Weyl: Ueber eine neue Reaction auf Kreatinin u. Kreatin [1]).

Verzetzt man einige Ccm. menschlichen Harns mit wenigen Tropfen einer sehr verdünnten, wässerigen Lösung von Nitroprussidnatrium und

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 2175.

fügt tropfenweise verdünnte Natronlauge hinzu, so nimmt die Flüssigkeit eine schön rubinrothe Farbe an.

Diese Färbung erhält sich nur sehr kurze Zeit, oft nur wenige Minuten, um einem intensiven Strohgelb Platz zu machen.

Die beschriebene Reaction scheint für das Kreatinin charakteristisch zu sein. Wenigstens wird dieselbe von keinem der bisher aus dem Harne isolirten Körper hervorgerufen.

Sie wird durch gleichzeitige Anwesenheit von Zucker und Eiweiss im Harne nicht verhindert, beeinträchtigt dagegen oder ganz verhindert durch erhöhte Temperatur. Ihre Empfindlichkeit ist eine überraschende. Die Färbung war noch deutlich erkennbar, als die untersuchte Flüssigkeit 0,38 p. M. salzsaures Kreatinin, entsprechend 0,287 p. M. Kreatinin enthielt. Und zwar bezieht sich diese Angabe auf 5 Ccm. einer wässerigen Lösung, in welcher nur reines salzsaures Kreatinin, Natronlauge von 1,150 spec. Gew. und Nitroprussidnatriumlösung von 1,003 spec. Gew. vorhanden waren. In alcoholischen Lösungen ist die Empfindlichkeit der Reaction viel geringer.

Da der normale menschliche Harn in 1500 Ccm. durchschnittlich 1,0 Grm. Kreatinin enthält, und 5 Ccm. Harn zur Ausführung der Reaction genügen, weist man mit derselben noch 0,0033 Grm. = 0,66 p. M. Kreatinin im Harne nach.

Mit Ammoniak statt Natronlauge tritt die Reaction nicht ein.

Eine wässerige Lösung von reinem Kreatin, aus Sarkosin und Cyanamid dargestellt, zeigte die Reaction nicht. Dagegen trat diese sofort ein, als das Kreatin durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Kreatinin übergeführt war.

Mit Hülfe der Reaction konnte Verf. die Anwesenheit von Kreatin in der Kuhmilch wahrscheinlich machen.

Die Reaction eignet sich dazu Liebig's Angabe zu demonstriren, dass Kreatinin in alkalischer Lösung allmälig in Kreatin übergeht. Circa 50 Ccm. menschlichen Harnes wurden am 25. October mit Natronlauge stark alkalisch gemacht. Der Harn blieb stehen und zeigte noch am 4. November die Kreatininreaction sehr deutlich. Am 19. November blieb sie aus. Sie trat von Neuem auf, als der Harn kurze Zeit mit Schwefelsäure gekocht wurde.

40. E. Schulze und J. Barbieri (Zürich): Asparaginsäure und Tyrosin aus Kürbiskeimlingen [1]. 41. Dieselben: Leucin aus Kürbiskeimlingen [2].

ad 40. Früher haben die Verf. [Thierchem.-Ber. 7, 77] in Kürbiskeimlingen ein Amid der Glutaminsäure nachgewiesen. Bei Fortsetzung der Versuche haben sie auch ein wenig Asparaginsäure erhalten. Als die beim Umkrystallisiren der rohen Glutaminsäure erhaltene Mutterlauge mit kohlensaurem Kupfer gesättigt und eingedampft war, schied sich zunächst etwas glutaminsaures Kupfer aus; das Filtrat lieferte asparaginsaures Kupfer. Es wurde mit H_2S zerlegt und wieder in das Kupfersalz verwandelt, und stellte dann feine hellblaue Nadeln dar mit 23,10% Cu-Gehalt (ber. 23,02).

Die Abscheidung des Tyrosins gelang in folgender Weise. Frische Keimlinge (2—3 Wochen alt) wurden zerrieben, ausgepresst, der Saft aufgekocht, eingeengt, mit Weingeist gefällt, der so entstandene Niederschlag beseitiget, und das alcoholische Filtrat zur Krystallisation verdunstet. Nach einigen Tagen hatten sich warzenförmige Aggregate ausgeschieden, die abgepresst und umkrystallisirt sich als Tyrosin ergaben. Zum Umkrystallisiren empfiehlt sich ammoniakalischer Weingeist. Das erhaltene Präparat gab die bekannte Quecksilberreaction, dann auch die von Piria und von Scherer. Ein Kilo frischer Keimlinge mit circa 50—60 Grm. Trockensubstanz gab circa 0,15 Grm. Tyrosin.

ad 41. Leucin schied sich aus den Mutterlaugen vom Tyrosin in weichen Massen, die nach dem Umkrystallisiren aus ammoniakalischem Weingeist die gewöhnliche Leucinform zeigten. Im trockenen Zustande bildete es eine kreideweisse Masse, sublimirte unter Entwickelung von amylaminartig riechenden Dämpfen etc. Es fand sich nur in sehr geringer Menge in den Keimlingen.

42. M. Nencki (Bern): Ueber die Zersetzung des Eiweisses durch schmelzendes Kali [3].

Das von Kühne beim Schmelzen von Eiweiss mit Kali beobachtete Indol haben später Engler und Janecke [Thierchem.-Ber. 6, 59]

[1] Ber. d. d. chem. Ges. 11, 710—712.
[2] Daselbst 11, 1233.
[3] Journ. f. prakt. Chem. N. F. 17, 97—105.

wegen des höheren Schmelzpunktes (85—86°) als ein dem eigentlichen Indigoindol isomeres — Pseudoindol bezeichnet. Verf. zeigt, dass das Indol, welches Kühne und später Engler und Janecke unter den Händen hatten, kein einheitliches Product, sondern ein Gemenge von Indol und Skatol [Thierchem.-Ber. 7, 288] war.

Verf. verfuhr wie seine Vorgänger, indem er in eisernen Schalen und aufgekittetem Helm Eiweiss mit Kali (25—50 Grm. käufl. Eiweiss auf die zehnfache Menge Kali) erhitzte, dann aber fällte er die mit HCl übersättigten Destillate mit Pikrinsäure, indem er die Beobachtung gemacht hatte, dass durch Pikrinsäure beide Körper in rothen Nadeln gefällt werden. Durch Destillation der letzteren mit wässerigem Ammoniak verflüchtigen sich Indol und Skatol, und scheiden sich in der Vorlage krystallinisch aus.

Durch Krystallisiren aus heissem Wasser erhält man das Skatol ganz indolfrei, mit dem Schmelzpunkt 93,5. Während die wässerige Lösung des Rohproductes mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure einen starken rothen Niederschlag gab (von Indol), gaben die von der Mutterlauge abfiltrirten Krystalle diese Reaction nicht mehr, sondern sie gaben damit nur wie das Brieger'sche Skatol eine weissliche Trübung. Auch der fäcale Geruch dieses Körpers ist von dem des Indols verschieden, so dass darüber kein Zweifel war.

Durch mehrfaches Umkrystallisiren kann man das in Wasser leichter lösliche Indol vom Skatol trennen, aber nur mit Verlust, und da Verf. nie so hohe Ausbeute wie E. und J. — 0,25% — erzielte, so vermochte er nicht vom Skatol die zu Analysen hinreichenden Mengen zu erhalten.

Ausser Indol und Skatol entstehen in geringer Menge ölige Producte, und auch Pyrrol, das man mittelst kleiner Mengen salpetrigsauren Kaliums in saurer Lösung nachweisen kann.

Bei einem weiteren Versuche wurde das Eiweiss (50 Grm.) mit dem Kali (500 Grm.) in einem Glaskolben im Oelbad (260—290°) erhitzt, um zu hohe Temperatur, wie sie beim Erhitzen über freiem Feuer eintreten kann, zu vermeiden. Das Erhitzen wurde fortgesetzt, so lange noch Wasser überging. Hierauf wurde die Masse mit Wasser befeuchtet und wieder so lange erhitzt. Diese Operation wurde bis zum fünften Tage wiederholt. Die vereinigten Destillate wurden mit Pikrinsäure gefällt; der 1,2 Grm. wiegende Niederschlag mit wenig NH_3 destillirt, gab

0,048 Grm. Skatol, dessen Mutterlauge starke Salpetersäurereaction gab. Aus dem Kolbenrückstand konnte nach Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure ein Destillat erhalten werden von fäcalem Geruch und saurer Reaction. Es wurde mit Natron neutralisirt und mit Aether ausgeschüttelt. Der Rückstand des Aetherauszuges, mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, gab auf Zusatz von Bromwasser 0,152 Grm. Tribromphenol. Das mit Aether ausgeschüttelte Destillat wurde verdampft, mit Schwefelsäure versetzt, und die abgeschiedenen öligen Fettsäuren der Destillation unterworfen. Aus den Siedepunkten ergab sich, dass dieselben fast nur aus normaler Buttersäure bestanden (gef. 55,07 Ag, ber. 55,37 Ag %). Die Gesammtmenge der aus 50 feuchtem (40,2 Grm. trockenen) Eiweiss erhaltenen Buttersäure war 14,36 Grm. oder 35,7%.

43. **Philipp Schreiner: Eine neue organische Basis in thierischen Organismen**[1]. [Aus Sperma und alten Weingeistpräparaten = Charcot'sche Krystalle.]

[Im Laufe der letzten 25 Jahre sind zahlreiche aber unvollkommene Beobachtungen über eigenthümliche Kryställchen, neuerdings oft Charcot'sche Krystalle genannt, gemacht worden. Charcot und Robin sahen sie zuerst 1853 bei Leucämie der Milz, Förster im bronchitischen Auswurf, Harting (Microscop 1859) ebendaselbst, Charcot und Vulpian dann auch im leucämischen Blute verschiedener Körperstellen (Gaz. hebd. 1860). White nannte die Kryställchen „Leucosin", Wagner sah sie im Pfortaderblute bei Anämie (Arch. d. Heilk. **3**, 379), Friedreich hielt sie für Tyrosin (Virchow's Arch. **30**, 382). Unabhängig davon beobachtete Böttcher 1865 Krystalle im eingetrockneten menschlichen Sperma (Virchow's Arch. **32**, 525), fand dieselben auch auf alten anatomischen Präparaten und bezeichnete sie als Krystalle eines eiweissartigen Körpers. Weitere Beobachtungen liegen vor von Neumann bei Leucämie und im Knochenmark fast aller einige Tage alten Leichen (Arch. d. Heilk. **10**, 220), von Leyden (Thierchem.-Ber. **2**, 347), Zenker (daselbst **6**, 77) und endlich von K. Huber (daselbst **7**, 82), der sie sicher für Tyrosin anspricht.]

[Schreiner hält alle Angaben, welche über die Natur dieser Krystalle geäussert sind, für unrichtig und theilt mit, dass man es dabei mit dem phosphorsauren Salz einer neuen organischen Basis zu thun habe; er hat dieselbe aus Sperma bereitet und von alten anatomischen Präparaten gesammelt und untersucht und nimmt an (was natürlich bedenklich ist), dass auch die bei pathologischen Fällen speciell bei Leucämie beobachteten Kryställchen mit seinem Materiale identisch seien.] Red.

---

[1]) Liebig's Annalen **194**, 68–84.

Frisches Sperma wurde zur Coagulation mit Alcohol gekocht, nach dem Erkalten und mehrstündigen Stehen der Alcohol abfiltrirt und der Inhalt des Filters bei 100° C. getrocknet. Als darauf die trockene Substanz fein zerrieben und mit warmem, ein wenig NH_3 haltenden Wasser extrahirt wurde, gingen von den eiweissartigen Verbindungen nur Spuren in Lösung, während die krystallisationsfähige Substanz sich löste und beim Eindampfen in ihren eigenthümlichen Formen krystallisirt erhalten werden konnte. Bei einem quantitativen Versuche wurden in der Trockensubstanz des Spermas 5,23% dieser Krystalle gefunden.

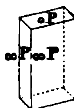


Fig. 1.

In ähnlicher Weise gelang die Isolirung derselben Krystalle, die zuerst Böttcher an alten pathol.-anatom. Präparaten fand. An den Oberflächen einer Kalbsleber, eines Kalbsherzens und einiger Hoden von Stieren, die mit Alcohol übergossen aufbewahrt wurden, hatten sich nach Monaten reichlich zarte Doppelpyramiden abgesetzt, zum Theil bis 5 Mm. lang.. Sie wurden mit dem Messer abgeschabt, in ammoniakhaltigem Wasser gelöst und beim Abdunsten wieder erhalten. Sie bilden zweierlei Formen, siehe die Figuren, und sind mit denen aus Sperma identisch.

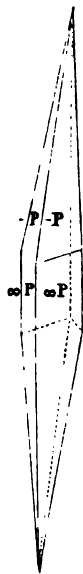


Fig. 2.

Nach mehrmaligem Umkrystallisiren zeigen die Krystalle beider Bezugsquellen folgende Eigenschaften. Sie sind leicht brüchig, durchsichtig, farblos, unlöslich in Alcohol, Aether, Chloroform, Kochsalzlösung, fast unlöslich in kaltem, schwer löslich in heissem Wasser, leicht in Säuren und Alkalien incl. Ammoniak. Bei 100° backen sie unter Gelbfärbung zusammen, schmelzen bei etwa 170° C. und lassen beim Verkohlen am Platinblech einen glasig glänzenden Fleck von Phosphorplatin [?]. Die Spitze der Löthrohrflamme färben sie grün; mit Magnesiamischung geben sie einen Niederschlag von phosphorsaurer Ammonmagnesia. Durch diese Reactionen war der Körper als phosphorsaure Basis erkannt. Die quant. Bestimmungen ergaben: die lufttrockene Substanz verliert bei 100° C. 21,15 und 21,21% Krystallwasser; die bei 100° getrocknete Substanz enthält 35,4 bis 35,1% P_2O_5 (bestimmt als phosphorsaure Ammonmagnesia) und 14,03% Stickstoff (mit Natronkalk).

Bei Zersetzung der Krystalle mit der der Phosphorsäure äquivalenten Menge Barytwasser wurde ein farbloser Syrup erhalten, der die freie

Basis darstellte und aus Alcohol leicht wawellitartig krystallisirte, und nach Zusatz von ein wenig Phosphorsäure die eigenthümlichen ursprünglichen Krystalle wiedergab. Die wässerige alkalische Lösung der Base gibt mit Kali erwärmt NH_3 und Niederschläge mit Chlorzink, Tannin, Silbernitrat, Sublimat, Goldchlorid, Phosphormolybdänsäure und Phosphorwolframsäure.

Diese Fällbarkeit durch das zuletzt genannte Reagens hat Verf. in der Folge benutzt zur Isolirung der Base aus Leber, Milz, Lunge und Blut vom Rinde, sowie aus den Leichentheilen Leucämischer. Die Gewebe wurden mit essigsaurem Wasser gekocht, das Filtrat mit Bleiessig gefällt, das Filtrat dieses Niederschlags mit H_2S behandelt und dann mit Phosphorwolframsäure versetzt. Der Niederschlag wurde mit Barytwasser zerlegt, das Filtrat mit CO_2 behandelt, worauf beim Eindampfen die gesuchte Basis, mit anderen Basen gemischt, als Carbonat hinterbleibt. Zu ihrer Isolirung dient dann das phosphorsaure Salz.

Das salzsaure Salz bildet luftbeständige, büschelförmig vereinigte, in Aether und Alcohol nicht, in Wasser sehr leicht lösliche Prismen; es gab 30,8% C, 7,8% H, 18% N und 44,3% Cl, was [beiläufig] zu $C_2H_5N . HCl$ stimmt.

Das Platindoppelsalz krystallisirt. Das Golddoppelsalz bildet frisch gefällt perlmutterglänzende goldgelbe Tafeln mit ausgebrochenen Rändern. Als eine kleine Probe davon (zur Au-Bestimmung) mit Mg behandelt wurde, trat bald ganz intensiv der Geruch nach frischem Sperma auf. Dieser Geruch „ist demnach bedingt durch ein Derivat der Basis, die selbst geruchlos ist“. Das Goldsalz $C_2H_5N . HCl, AuCl_3$ enthielt 51,6% Gold und 36,99 Chlor (ber. 51,3 und 37,14) [1]).

---

[1]) [Ich möchte die Vermuthung aussprechen oder doch wenigstens darauf aufmerksam machen, ob nicht etwa diese interessante Schreiner'sche Base, die soferne sie aus Geweben erhalten wird, offenbar ein Fäulnissproduct ist, nicht identisch ist mit der alcaloïdähnlichen Substanz, über welche in den letzten Jahren [Rörsch und Fassbender; Schwanert; Dupre, Thierchem.-Ber. 4, 70—73; Liebermann, dann Selmi, Casali, Thierchem.-Ber. 6, 79] so zahlreiche Mittheilungen gemacht worden sind. Es stimmen gar mancherlei Eigenschaften zusammen, namentlich auch die Fällungsreactionen.] Maly.

44. F. Selmi: Ptomaïne [1]).

Selmi nennt die Cadaveralkaloïde jetzt Ptomaïne von πτωμα, Leichnam, und stellt seine Erfahrungen in einer besonderen Schrift: „Sulle ptomaine od alcaloidi cadaverici e loro importanza in tossicologia, Bologna 1878" zusammen. Die Schrift schliesst an das übliche Verfahren zur Abscheidung giftiger Alkaloïde an und gibt an, welche Ptomaïne durch Aether aus saurer oder aus alkalischer Flüssigkeit, welche durch Chloroform oder Amylalcohol ausgezogen werden, und ferner, welche Ptomaïne in den so extrahirten Massen noch enthalten sein können. Für jede Abtheilung werden die zu berücksichtigenden Reactionen angegeben. In einem besonderen Capitel werden die flüchtigen Ptomaïne behandelt und darunter eine schon mehrfach beobachtete, dem Coniin ähnliche Substanz discutirt. Es werden dann die Reactionen der einzelnen Körper mit denen einiger Pflanzenalkaloïde verglichen, namentlich mit Morphin, Codeïn, Atropin, Delphinin. Selmi zeigt auch, dass bei gerichtlichen Untersuchungen bereits Irrthümer durch Verwechselung mit Ptomaïnen vorgekommen sind. [Es ist Sache der analytischen Journale und der gerichtlich-chemischen Werke des Näheren die Arbeiten Selmi's zu discutiren.]

Aus zwei Leichen, bei welchen in Folge der Gegenwart von arseniger Säure die Fäulniss nach etwa einem Monat nur langsam vorgeschritten fand, konnte Selmi nach einem von ihm herrührenden Verfahren nun ein krystallisirendes, in Aether lösliches, krystallisirende Salze bildendes und auf Frösche giftig wirkendes Cadaveralkaloïd darstellen. Die erhaltenen Mengen reichten nur zu einigen physiologischen Versuchen und zur Feststellung der qualit. Reactionen. Reactionen, wie sie für einzelne der bekannteren giftigen Pflanzenalkaloïde characteristisch sind, konnten mit diesem Cadaveralkaloïd nicht erhalten werden.

45. Theodor Sachs: Ueber Curarin [2]).

In einer Arbeit vom Jahre 1865 [Journ. f. pract. Chem. 98, 228] theilte Preyer dem Platinsalz des Curarins die Formel $C_{10}H_{15}N + PtCl_3$ zu und gibt auch an, kristallisirtes Curarin sulfuricum erhalten zu haben.

---

1) Ber. d. d. chem. Ges. 41, 808 und 1888. Correspond. v. H. Schiff. [Siehe auch Thierchem.-Ber. 6, 79 und 81.]

2) Liebig's Annalen 191, 254—260.

Verf. untersuchte das schwefelsaure Curarin von Preyer, das sich in Kühne's Besitz befand und fand, dass es aus phosphorsaurem Kalk, mit Spuren von kohlensaurem Kalk, verunreinigt durch braune, anhängende Materie, bestand. Zwei Proben davon Fröschen gegeben, bewirkten nur geringe Curarewirkungen. Dieses Präparat enthielt also nur Spuren von Curare.

Von den eigenen Versuchen des Verf.'s ist Folgendes herauszuheben. Das käufliche Curarin enthält in runder Zahl 75% in kaltem Wasser lösliche Bestandtheile. Dieser wässerige Extract wurde mit Kaliumquecksilberjodid gefällt, der Niederschlag gewaschen und bei 60° mit H_2S zerlegt. Das Filtrat, welches HJ-saures Curarin enthielt, lief klar ab. Es wurde mit Bleiessig gefällt, das PbJ_2 abfiltrirt und aus dem Filtrat das überschüssige Blei mit H_2S entfernt. Die vom PbS abfiltrirte Lösung des essigsauren Curarins war fast farblos und wirkte energisch auf Frösche; sie zeigte folgendes Verhalten zu Reagentien.

Natriumplatinchlorid erzeugt einen voluminösen, gelblich-weissen Niederschlag von $NC_{36}H_{35}HCl + PtCl_2$ [1]), der sich zunehmend violett färbt. Er ist zur Ermittelung der Zusammensetzung des Curare nicht zu brauchen [2]). Kaliumquecksilberjodid gibt einen schwach strohgelben Niederschlag, Kaliumcadmiumjodid einen weisslichen, Kaliumplatinchlorür und Kaliumplatincyanür geben einen flockig gelblich-grauen Niederschlag, Goldchlorid einen röthlich-grauen, Gerbstoff gibt eine schwache Trübung, Pikrinsäure einen reichlichen, voluminösen, gelben Niederschlag.

Die Hauptmenge des essigsauren Curarins wurde mit Pikrinsäure gefällt; der ausgewaschene, abgepresste und getrocknete Niederschlag gab in einer Analyse 58,22% C und 7,99% H. Die relativen Volumina von CO_2 und N verhielten sich wie 52 : 4. Aus diesen wenigen Zahlen berechnet Verf. die Formel $N_4C_{48}H_{38}O_{14} = NC_{36}H_{35} + C_{12} [H_2(NO_2)_3] O + HO$ [welche daher auf schwachen Füssen steht].

46. L. Hermann: Ueber eine curareartig wirkende Substanz im Biere [3]). Von V. Meyer erhielt Verf. jenes Extract eines (mit Unrecht) verdächtigten Bieres, in dem, das Curarin, falls es im Biere enthalten gewesen wäre, sich

---

[1]) Worin C = 6.

[2]) Wie daher die vorstehende Formel des Chlorplatinates abgeleitet ist, ist aus der Abhandlung nicht zu entnehmen, wahrscheinlich aus dem Pikrinat. Red.

[3]) Pflüger's Archiv 18, 458.

hätte finden müssen, um auch physiologisch darauf zu prüfen. Wider Erwarten zeigte dieses Extract bei nicht zu kleiner Dosis eine völlig reine, ziemlich kräftige, curareartige Wirkung auf Frösche; die Versuche wurden in gewöhnlicher Weise, mittelst Unterbindung einer Cruralis angestellt. Da nun von einer Verfälschung mit einer curareartigen Substanz nicht wohl die Rede sein konnte, so vermuthete Verf., dass es sich um einen der gewöhnlich im Biere vorfindlichen Extractivstoffe handelte. Ein in gleicher Weise angefertigtes Extract eines aus München importirten Bieres, verhielt sich genau wie das vorige. Dagegen hatte das Extract aus einem Züricher Biere keine solche Wirkung.

Verf. gedenkt der grossen Verbreitung curareartig wirkender Substanzen im Pflanzenreich (Anchusa, Echium, Cynoglossum, dann Pilze), stellt aber keine bestimmte Vermuthung über die Curarequelle des Bieres auf, lässt es vielmehr dahingestellt, ob normale Bieringredienzien es enthielten, oder ob es vielleicht bei der Gährung erst entstünde. Man wisse ja, dass durch Methylirung gewisser Alkaloïde curareartig wirkende Producte entstehen.

47. G. Ledderhose (Strassburg): Ueber Chitin und seine Spaltungsproducte [1]).

[Diese Untersuchungen bilden die Fortsetzung der Thierchem.-Ber. 6, 49 referirten.] Um die Menge des aus Chitin gebildeten salzsauren Glycosamins festzustellen, wurde bei 110° getrocknetem Chitin eine St. lang mit concentr. HCl gekocht, eingedampft, in Wasser aufgenommen, von schwarzen Massen filtrirt, wieder eingedampft und bei 100° getrocknet. Das Gewicht betrug 91% des angewandten Chitins. Mit Rücksicht der noch vorhandenen Verunreinigungen mag die Glycosaminausbeute etwa 70—75° betragen, und scheint das einzige feste Spaltungsproduct des Chitins bei der Behandlung concentr. HCl zu sein. Daneben entsteht noch eine grössere Menge Essigsäure und eine kleine Menge einer etwas höherstehenden fetten Säure; diese konnten nachgewiesen werden, als das Kochen des Chitins mit HCl in eine Retorte vorgenommen, aus dem Destillat die HCl mit Ag_2O entfernt und dann mit $BaCO_3$ behandelt wurde. Das Barymsalz enthielt 52,9% Ba; für das Acetat berechnen sich 53,8% Ba.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 218—226.

In concentr. Schwefelsäure löst sich Chitin auf; beim Eingiessen in kochendes Wasser tritt Essigsäureentwickelung auf. Nach einstündigem Kochen konnte dann Berthelot [Compt. rend. 47] Gährung einleiten und den Alcohol isoliren. Verf. erhielt dabei keine deutliche Alcoholgährung, aber Reduction war immer nachweisbar. Verf. meint, dass die Schwefelsäure ähnlich wirke, wie die HCl, dass aber durch sie aus dem Glycosamin die NH_2-Gruppe abgespalten, und dass gährungsfähiger Traubenzucker erhalten werde.

Mit Alkalien verschmolzen, entwickelt Chitin reichlich Wasserstoff und Ammoniak; die Schmelze mit verd. Schwefelsäure destillirt, gibt ein stark saures Destillat. Das daraus dargestellte Ba-Salz erstarrte zu einer lackartigen Masse von 51,5% Ba und nach nochmaligem Trocknen bei 110—120°, wobei Buttersäure entwich von 52,9% Ba. Es war also Essigsäure und Buttersäure gebildet worden.

Analysen. Bestimmungen von N nach Makris' Modification [Thierchem.-Ber. 7, 94] gaben für möglichst reines Chitin 6,96 und 7,05%. Für C und H fand Verf. in, auf gewöhnliche Weise gereinigtem Chitin 45,1—46,5% C und 6,14—6,96% H, für das aus salzsaurer Lösung mit Wasser gefällte Chitin 45,8—46,0% C und 6,14 und 6,15% H. Das Gesammtmittel aller Analysen war:

C	45,69
H	6,42
N	7,00.

Desshalb schlägt Verf. die Formel $C_{15}H_{26}N_2O_{10}$ als die wahrscheinlichste für Chitin auf, welche verlangt:

C	45,68
H	6,59
N	7,10.

Mit dieser Formel lässt sich dann in Einklang bringen, dass Essigsäure und Glycosamin, dessen hauptsächlichste Zersetzungsproducte sind. Die Spaltung könnte unter Aufnahme von 3 Mol. H_2O so stattfinden:

$$\underset{\text{Chitin.}}{C_{15}H_{26}N_2O_{10}} + 3H_2O = \underset{\text{Glycosamin.}}{2C_6H_{13}NO_5} + 3C_2H_4O_2$$

48. E. Erlenmeyer: Zur Geschichte der Aethylenmilchsäure [1]).

Nach den zahlreichen Arbeiten von Wislicenus wurde bisher die Existenz von vier verschiedenen isomeren Milchsäuren angenommen: 1) die gewöhnliche Aethyliden- oder Gährungsmilchsäure; 2) die structurgleiche aber optisch active Aethylidenmilchsäure oder Paramilchsäure (Fleischmilchsäure); 3) die Hydracrylsäure, welche aus β-Jodpropionsäure entsteht, und diese Säure leicht bei Behandlung mit HJ wiedergibt; und endlich 4) die Aethylenmilchsäure, welche einerseits aus Aethylenoxycyanür beim Kochen mit Kalilauge entstehen, anderseits in kleinerer Menge die Paramilchsäure des Fleisches begleiten soll, von der sie sich durch die Löslichkeit ihres Zinksalzes in Alcohol trennen lässt.

Erlenmeyer theilt seine in Bezug auf die Aethylenmilchsäure von Wislicenus abweichenden Erfahrungen mit. Schon früher war ihm die Gewinnung des äthylenmilchsauren Zinks nach dem Verfahren von Wislicenus aus Fleischmilchsäure [Thierchem.-Ber. 3, 68] nicht gelungen; er erhielt bei der Fällung des Zinksalzes mit Alcohol eine alcoholische Mutterlauge, die zuletzt eine geringe Menge amorpher Masse hinterliess, aber aus dieser Masse schieden sich, nachdem sie feucht geworden war, Warzen von gährungsmilchsaurem Zink ab und die letzte geringe Menge amorpher Substanz war sehr N-reich. Ebensowenig konnte E. bei der Einhaltung des Verfahrens von Wislicenus aus Aethylenchlorhydrin dessen Aethylenmilchsäure erhalten, den ndie gewonnene Milchsäure gab nach dem Erhitzen mit HJ im zugeschmolzenen Rohr auf 120° die Krystallblättchen der β-Jodpropionsäure (Schm. 83,5), war also sog. Hydracrylsäure. Da aber die Ausbeute daran gering war, so versuchte E. eine neue Darstellung des als Ausgangspunkt dienenden Aethylencyanhydrins und fand eine solche, die darin besteht, dass nach Demole dargestelltes Aethylenoxyd mit absoluter Blausäure in zugeschmolzenen Röhren vier Tage lange bei 50—60° digerirt wird. Nach dieser Zeit wird der Röhreninhalt [2]) mit HCl behandelt, und nach Abfiltriren der grösseren Salmiakmenge mit Aether ausgeschüttelt. Die nach dem Abdestilliren erhaltene syrupöse Milchsäure wurde in das Zn-Salz übergeführt, das sich auch hier als ein Gemenge von hydracrylsaurem mit einer geringen Menge von gährungsmilchsaurem Salz erwies. Zur

[1]) J. Liebig's Annalen 191, 261—285.

[2]) Ueber die Eigenschaften des bei dieser Gelegenheit vom Verf. näher studirten Aethylencyanhydrins $C_2H_4 . CN . OH$ wird hier nicht weiter referirt.

Diagnose der Hydracrylsäure diente wieder die Darstellung von β-Jodpropionsäure, sowie die Darstellung des characteristischen von Heintz beschriebenen Zinkcalciumdoppelsalzes mit 8,6% Ca und 14,1% Zn. Daneben entsteht aus dem Aethylencyanhydrin bei der Zersetzung durch HCl auch Acrylsäure, also bilden sich dieselben zwei Säuren, die Heintz aus β-Jodpropionsäure mit Kalkhydrat erhalten hat, während eine Säure von den Eigenschaften der Wislicenus'schen Aethylenmilchsäure nicht gefunden werden konnte. Die Zersetzung des Aethylencyanhydrins durch Natronlauge gab kein wesentlich anderes Resultat.

Auch die Angabe von Linnemann, dass acrylsaures Natron beim Erhitzen mit wässerigem Natronhydrat auf 100° fast quantitativ in hydracrylsaures und äthylenmilchsaures Natron umgewandelt werde, konnte Verf. nicht bestätigen, und fand dabei nur Hydracrylsäure neben unveränderter Acrylsäure.

49. **Erwin Herter: Ueber die Einwirkung schmelzenden Kalis auf Glycerin**[1]). Wird Glycerin mit Kalihydrat bis zum Schmelzen der Masse erhitzt, so findet eine reichliche Entwickelung von Wasserstoff statt. Der mit Schwefelsäure übersättigte Rückstand liefert bei der Destillation ein Gemenge flüchtiger Säuren, unter denen Dumas und Stas Essigsäure und Ameisensäure nachwiesen. Nach Redtenbacher entsteht zuerst Acrylsäure, welche nach Erlenmeyer und Fischer in Essigsäure und Ameisensäure zerfällt.

Ausser letzteren beiden Verbindungen fand sich eine andere flüchtige Säure, welche sich beim Sättigen der wässerigen Lösung mit Chlorcalcium in öligen Tropfen abschied und durch den Geruch mit grosser Wahrscheinlichkeit als Buttersäure erkannt wurde.

Ferner liess sich aus der erhaltenen Schmelze eine nicht flüchtige Säure gewinnen, welche aus dem von den flüchtigen Säuren befreiten Destillationsrückstand mit Aether ausgeschüttelt wurde. Nach dem Verjagen des Aethers blieb ein stark saurer Syrup zurück, der, in heisser wässeriger Lösung mit überschüssigem Zinkoxydhydrat resp. mit Calciumcarbonat behandelt, gut krystallisirende Salze lieferte, deren Analysen auf Gährungsmilchsäure stimmten.

Die Entstehung der Milchsäure aus Glycerin lässt sich durch folgende einfache Gleichung darstellen:



$$C_3H_8O_3 + KHO = C_3H_5KO_3 + H_2O + H_2.$$

Die Bildung der Buttersäure ist wahrscheinlich ein secundärer Vorgang, denn durch Erhitzen von Milchsäure mit kaustischen Alkalien wird Buttersäure erhalten.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 1167.

50. **Ch. Livon und J. Bernard: Die Verbreitung der Salicylsäure im Thierkörper**[1]. L. und B. injicirten Hunden salicylsaures Natron in den Magen und konnten etwa nach zwei St. die Salicylsäure im Speichel nachweisen, nach ca. einer St., resp. eine St. zehn Min. in der Galle, nach vier St. im pancreatischen Saft, nach einigen St. in der Cerebrospiralflüssigkeit. Ein Meerschweinchen hatte eine St. nach subcutaner Injection des Salicylats Salicylsäure in der Milch. Der Nachweis geschah durch Ausschütteln der mit Salzsäure versetzten Flüssigkeiten vermittelst Aether und Prüfung des eingedampften Aetherextractes durch Eisenchlorid. Herter.

51. **Paul Guttmann (Berlin): Ueber die physiologischen Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds**[2] und ***Ernst Schwerin (Berlin): Zu Toxicologie des Wasserstoffsuperoxyds**[3]. Guttmann hat mit käuflichem englischem Wasserstoffsuperoxyd experimentirt, das in einem Vol. 9,4—9,8 Vol. disponiblen Sauerstoffs enthielt. Die Versuche über die Wirkung des Körpers auf Thiere, als nicht in diesen Bericht gehörig übergehend, sei hier herausgehoben, was G. über die antiseptische Eigenschaft des Wasserstoffsuperoxydes angibt. Mischt man Harn damit, so tritt keine Gasentwickelung auf, weder gleich noch später, und schon beim Zusatz von 1 CC. zu 10 CC. Harn wird die Gährung des letzteren vollständig verhindert. Selbst nach neun Monaten waren solche Harnproben noch klar und frei von Bacterien. Fleischwasserflüssigkeit mit Wasserstoffsuperoxyd versetzt, hat sich mehrere Wochen in der Sommerwärme des Zimmers klar erhalten. Auch die Traubenzuckergährung wurde durch den Körper verhindert.

Auf diese antiseptische Eigenschaft des Wasserstoffsuperoxyds ist nach G. offenbar die günstige Wirkung zurückzuführen, die man bei der externen Anwendung dieser Substanz auf syphilitische und diphtherische Geschwüre beobachtet hat.

52. **C. Binz: Reduction des chlorsauren Kaliums**[4]. Schon 1878 hat B. beobachtet, dass frischer Eiter mit Glycerin gemischt und mit $^1/_{10}$% Kaliumchloratlösung versetzt, nach einiger Zeit die Chlorsäure völlig reducirt.

In Erweiterung dieser Erfahrung wurde jetzt Fibrin in eine verdünnte Kaliumchloratlösung (1:2000) gebracht, mit Soda alkalisch gemacht und bei 25—40° stehen gelassen. Nach 14 Tagen war das Ganze faulig, grau und bacterienhältig, und Chlorsäure konnte (mit KJ und HCl) nicht mehr nachgewiesen werden.

---

[1] Sur la diffusion de l'acide salicylique dans l'économie animale. Compt. rend. 87, 218.

[2] Virchow's Archiv 78, 23.

[3] Daselbst 78, 87.

[4] Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 10, 158.

Zusatz von Kaliumchlorat (Lösung 1 : 1000) zu frischer Bierhefe und. Behandlung der Mischung wie vorher, ergab im Wesentlichen das gleiche Resultat. In allen drei Fällen findet die Reduction aber nur in verdünnter Lösung statt. Man kann Grund dieser Beobachtung an die Möglichkeit denken, dass bei ärztlicher Anwendung des chlorsauren Kalis dieses auf die Mundschleimhaut in ähnlicher Weise einwirkt.

53. **Matzkewitsch: Vertheilung von Zink**[1]. Verf. hat die Vertheilung von Zink unter den Körpertheilen der Hunde, denen Acetat unter die Haut eingespritzt war, untersucht, und gefunden, dass der auf die eingeführte Menge bezogene Procentgehalt an ZnO in den verschiedenen Organen (im Mittel aus 5 Versuchen) der folgende ist. In den Knochen 35,49 %, in der Haut 3,7 %, in der angestochenen Stelle 2,19 %, im Gehirn 1,02 %, in der Leber 1,75 %, in der Lunge und im Herz 1,68 %, in Nieren und Harnblase 1,07 %, in der Harnblase und im Harn 0,07 %, in den Eingeweiden 2,8 %, im Magen und Duodenum 1,32 %, in den Muskeln 60,5 %.

54. F. Holdefleiss: Beiträge zur Begründung einer rationellen Wasseruntersuchung in Bezug auf die Eigenschaften desselben, welche auf den Gesundheitszustand der Menschen und Thiere von Einfluss sind[2].

Von jeher ist die Beschaffenheit des Wassers als einer der wichtigsten Factoren für den Gesundheitszustand der Menschen und Thiere der betreffenden Oertlichkeit angesehen worden. Allerdings hat man vielfach darüber gestritten, ob das direct aufgenommene Trinkwasser die Ursache von typhösen oder ähnlichen epidemischen Krankheiten sein könne, und namentlich von Pettenkofer hat die sog. Trinkwassertheorie erfolgreich bekämpft. Mag nun die Trinkwasser- oder die Boden- und Grundwassertheorie Geltung besitzen, immer ist die Reinheit des Wassers von grosser Wichtigkeit. An den Chemiker tritt häufig die Anforderung heran, die Momente zu bestimmen, welche eine vorliegende Wasserprobe als günstig oder ungünstig beschaffen erscheinen lassen. In erster Reihe kommt es nach Verf. nun hierbei darauf an, die Anzeichen von Zersetzungsvorgängen organischer Substanzen aufzusuchen, wozu entweder der chemische oder der microscopische Weg einzuschlagen ist.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **11**, 680. Correspondenz aus St. Petersburg.
[2]) Journ. f. Landwirthschaft 1878, **26**, 479.

Die chemische Analyse hat hauptsächlich die Grenzwerthe zu bestimmen, bis zu welcher die etwa verdächtigen Stoffe vorhanden sein können, ohne das Wasser als gefährlich erscheinen zu lassen. Die Ansichten über diese Grenzwerthe weichen je nach den verschiedenen Forschern oft sehr beträchtlich von einander ab. Die grösste Berücksichtigung verdienen nach Verf. vor Allem der in organischen Verbindungen enthaltene C und N, sowie die salpetersauren und salpetrigsauren Salze, das Ammoniak und das Chlor. Die Bestimmung der organischen Substanz durch Titriren mit übermangansaurem Kalium liefert, wie schon Frankland angibt, sehr unsichere Resultate; günstiger ist die Bestimmung der organischen Substanzen aus dem Glühverlust. Ammoniak, salpetrige und Salpetersäure lassen zwar auf vorhergegangene gefährliche Zersetzungsprocesse schliessen, sofern aber bereits alle organischen Substanzen zersetzt und nur noch als Ammoniak und Salpetersäure vorhanden sind, lässt sich nach Verf. der Hauptsache nach die Schädlichkeit als beseitigt ansehen. Der Nachweis von Ammoniak, Salpetersäure etc. ist daher nicht durchweg maassgebend, wie überhaupt alle diese Anzeichen soviel Deutungen zulassen, dass es selten gelingt, auf Grund der chemischen Analyse allein die Beschaffenheit eines Wassers unzweifelhaft zu bestimmen.

In Betreff der microscopischen Prüfung des Wassers verweist Verf. insbesondere auf die durch Cohn's Untersuchungen gewonnenen Resultate, nach denen drei Categorien von Organismen unterschieden werden müssen, welche je einem verschiedenen Grade der Reinheit des Wassers entsprechen. Desgleichen bespricht Verf. die in ähnlicher Richtung geführten Untersuchungen von Radlkofer und J. Kühn, aus denen gleichfalls hervorgeht, dass der microscopische Nachweis gewisser niederer Organismen in deutlicher Weise die Verdorbenheit eines Wassers anzeigt. Die microscopische Prüfung des Wassers auf Qualität der in ihm enthaltenen niederen Organismen ist demnach für die Beurtheilung eines Wassers jedenfalls sehr werthvoll, doch darf bei derselben nur frischgeschöpftes Wasser und der von den Seitenwänden frisch entnommene Absatz zur Untersuchung genommen werden.

Für unschädliche Beschaffenheit des Wassers spricht der Nachweis von lebenden Diatomeen und grünen Fadenalgen; dagegen für schädliche Beschaffenheit das Vorhandensein solcher Organismen, welche chlorophyllfrei sind und nur von in Zersetzung befindlicher organischer Substanz sich nähren können. Zu letzteren gehören hauptsächlich Beggiatoa alba,

welches leicht Schwefelwasserstoff bildet, Leptomitus lacteus, Crenothrix polyspora, sowie die Bacterien, Monaden, Vibrionen etc. Niedere Organismen, die sowohl in gutem als auch in schlechtem Wasser vorkommen können, sind die Oscillarien, ferner Euglena viridis, sowie die meisten bei uns lebenden grösseren Infusorien.

Bei jeder Wasseruntersuchung ist nach Verf. zwischen Brunnenwasser und offenem Tagewasser zu unterscheiden. Ersteres ist als rein und gesund nur dann anzusehen, wenn es von allen Organismen, sowie von Ammoniak, salpetriger Säure und Schwefelwasserstoff frei ist; offenes oder fliessendes Wasser hält Verf. für gut und für die Gesundheit unschädlich, wenn es grüne Fadenalgen im lebenden Zustande, sowie Diatomeen mit normal gefärbtem Inhalt enthält, frei von farblosen Pilzalgen ist und in ihm Schizomyceten nicht in erheblicher Menge vorkommen.

Nach ausführlicher Besprechung der oben kurz hervorgehobenen Momente bei der chemischen und microscopischen Wasseruntersuchung theilt Verf. schliesslich die Resultate der von ihm ausgeführten Wasseruntersuchung von verschiedenen Stellen eines Baches mit, in welchen die Ausflüsse mehrerer Zuckerfabriken münden. In Betreff der Ergebnisse dieser Untersuchungen und der hieran vom Verf. geknüpften Schlüsse muss auf das Original verwiesen werden. Weiske.

55. Alb. Kossel (Strassburg): Ueber die chemischen Wirkungen der Diffusion[1].

Die hohe Bedeutung, welche der Zersetzung [resp. Trennung] durch Dialyse für physiologische Processe beizulegen ist, hat den Verf. veranlasst, einige einschlägige Versuche anzustellen, und bemerkt derselbe, dass sich eine befriedigende Erklärung für die genannten Vorgänge zu bieten scheint, wenn man sie mit den Resultaten vergleicht, welche über die chemischen Wirkungen des Wassers und die Constitution wässeriger Salzlösungen gewonnen hat. Berthelot fand, dass die Lösung des Kaliumdisulfates zu betrachten ist als Lösung von Kaliumdisulfat, Kaliumsulfat und Schwefelsäure. Da diese einzelnen Körper ein verschiedenes Diffusionsvermögen besitzen, so muss das Diffusat einer solchen Lösung eine Zusammensetzung bekommen, die von derjenigen der ursprüng-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 158—176. Laborat. v. Hoppe-Seyler.

lichen Lösung verschieden ist. Da ferner, wenn z. B. aus der Lösung ein Theil Schwefelsäure durch Diffusion fortgeschafft ist, ein weiterer Theil von Kaliumdisulfat sich zersetzen wird u. s. f., so ist der in Rede stehende Vorgang nicht als eine rein mechanische Trennung aufzufassen, sondern in gewissen Fällen als eine chemische Zersetzung, hervorgerufen durch die Diffusion, welche das Gleichgewicht der in wässerigen Lösungen bestehenden Verbindungen stört [1]). Jedenfalls müsse daher das Studium der Dialyse stets ausgehen von den Veränderungen, die durch das Lösungsmittel selbst hervorgebracht werden.

Versuche hat Verf. mit folgenden Substanzen angestellt.

Bezüglich Eisenchlorid bestätigt Verf., dass eine Lösung von krystallisirtem Eisenchlorid durch Pergamentpapier gegen Wasser diffundirend, zersetzt wird, indem mehr HCl diffundirt, als dem diffundirten Eisenoxyd äquivalent ist. Nach 97 Stunden war in der Aussenflüssigkeit Fe 16,4% und Chlor 83,6%; nach 217 Stunden war die Zusammensetzung der Innenflüssigkeit Fe 74,1 und Cl 25,9.

Chlormagnesium zeigte nur in geringerem Grade Zersetzung und das Verhältniss zwischen Säure und Base ändert sich hier im umgekehrten Sinne, indem hier die Basis schneller diffundirt.

Bei Brechweinstein wurde das Verhältniss von Sb zu K durch die Dialyse in dem Sinne geändert, dass das K schneller als das Sb in die Aussenflüssigkeit übergeht.

Jodlithium (ein Körper mit zwei Atomen von sehr verschiedenem Atomgewicht) geht ohne Zersetzung durch die Membran; die Differenz der Atomgewichte ist also nicht jene Bedingung, welche eine Trennung durch die Diffusion ermöglicht.

Pepton. Ein mit Alcohol gefälltes Cl und Ca enthaltendes Peptonpräparat (bei 100° getrocknet mit 4,7% Cl und 4,8% Ca) wurde 48 Stunden der Dialyse unterworfen; der Inhalt des Dialysators eingedampft und bei 100° getrocknet, enthielt nur mehr 0,38% Cl und 2,5% Ca.

Syntonin-Quecksilberchlorid. Salzsaure Muskelsyntoninlösung mit Sublimat versetzt, gab einen Niederschlag, der getrocknet 10,3% Hg und 8,86% Cl enthielt. Als ein Theil dieses Niederschlags mehrere Tage mit Wasser von 4° digerirt worden war, enthielt der Rückstand des abfiltrirten Wassers 16,37% Hg und 24,15% Cl. Ein

---

[1]) [Diese Auffassung dürfte der allgemein üblichen entsprechen. M.]

anderer Theil mit etwas Wasser in die Diffusionszelle gebracht, gab ein Dialysat, das enthielt 0,0148% Cl und 0,0215% Hg, aber eiweissfrei war. Daraus ergibt sich, dass Wasser (und die Dialyse) obigem Präparate Cl und Hg entziehen.

Ein Versuch mit Pferdeblutserum ergab, dass auch die darin vorhandene Verbindung des Albumins mit kohlensaurem Natron durch die Dialyse zerlegt wird.

V. Blut und Lymphe.

Uebersicht der Literatur.

Hämoglobin, Hämatin.

56. R. Gscheidlen, Darstellung der Blutkrystalle.
57. Hoppe-Seyler, über einige Eigenschaften des Blutfarbstoffs; Oxyhämoglobin vom Pferde.
58. G. Hüfner, die Menge Sauerstoff, welche 1 Grm. Hämoglobin zu binden vermag.
59. Hoppe-Seyler, Oxydation und Reduction von Hämoglobin durch Pflanzen.
60. K. Vierordt, die Sauerstoffzehrung im lebenden Gewebe.

*Béchamp, Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Hämoglobin. Journ. d. pharm. et de chim. 28, 564.

B. gibt an, aus Hämoglobin Benzoësäure und Harnstoff [? Ref.] erhalten zu haben; mässige Einwirkung des Kaliumpermanganats lieferte ihm fünf Eiweisskörper von verschiedener spec. Drehung. Herter.

61. H. Quincke, Messung des Blutfarbstoffgehaltes; Hämochromometer.
62. J. J. Soret, Absorption ultravioletter Strahlen durch Oxyhämoglobin etc.

*V. Chirone, biologische Wirkung des Cyclamin. Annali di chimica 66, 238. Aus dieser Arbeit ist hervorzuheben, dass Cyclamin in Berührung mit dem Blute dieses schwarz färbt, wobei die zwei Oxystreifen verschwinden, und der des reducirten Hämoglobins auftritt. Wird das Blut mit Luft geschüttelt, so stellten sich die beiden

Streifen wieder her. Bei längerer Einwirkung von Cyclamin wird das Hämoglobin vollständig zersetzt und es bildet sich Hämatin.
Capranica.

63. L. Lewin, Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf den Blutfarbstoff.
64. N. Gréhant, Aufnahme des Kohlenoxyds in das Blut.

Gesammtblut.

*Dupérie, die physiologischen Veränderungen der Blutkörperchen. Paris. Doin. Herter.
*J. Dubrisay, Blutkörperchenzählung im normalen und pathologischen Zustand bei Erwachsenen und Kindern. Gaz. méd. 1878. No. 15, 16. Med. Centralbl. 1878, pag. 703. Herter.
*Gowers, die Zählung der Blutkörperchen und der Einfluss von Eisen und Phosphor auf das Blut. Practitioner 1878, 5—7. Herter.
65. Lépine, Bestimmung der Alcalescenz des Blutes.
66. v. Lesser, Vertheilung der rothen Blutscheiben im Blutstrome.
67. Quinquaud, Bestimm. der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Blutes.
*Jolyet, Injectionen von Harnstoff in das Blut. Gaz. méd. pag. 198. Sie bewirken keine Convulsionen auch nicht bei nephrotomirten Hunden.
Herter.
68. Nasse, Diffusion zwischen Blutkörperchen und Serum.
69. J. Béchamp und Baltus, Injection verschiedener Eiweissstoffe in die Venen.

Gerinnung.

70. Léon Frédéricq, Constitution des Blutplasmas.
71. Herm. Vierordt, Gerinnungszeiten des Blutes.
*G. Hayem, microscopische Beobachtungen über die Bildung des Fibrins im Blute. Compt. rend. 86, 58. [Nach H. geht die Bildung des Fibrins von den Hämatoblasten aus, welche vielleicht das Paraglobulin liefern.] Herter.
72. Albertoni, Wirkung von Pepsin auf das lebende Blut.
73. Albertoni, Wirkung von Pancreatin auf das Blut.

Serum.

O. Hammarsten, Paraglobulin. Cap. I.
74. O. Hammarsten, Bilirubin im Pferdeblutserum.
75. Mroczkowski, Phosphorsäure im Blutserum.

Gase. (Siehe auch Respiration. Cap. XIV.)

76. P. Bert, die Kohlensäure im Blut und in den Geweben.
77. Setschenoff, die Kohlensäure im Blute.
78. J. Gaule, die Kohlensäurespannung in Blut, Serum und Lymphe.
Binz, Wirkung der CO_2 auf salicylsaures Natron. Cap. XVI.

79. P. Cuffer, Blut bei Urämie.
Kaufmann, Fäulniss des Blutes durch Bacillen. Cap. XVI.

Lymphe.

H. Schmidt-Mühlfeld, gelangt das verdaute Eiweiss durch den Brustgang in's Blut? Cap. XIV.

---

56. R. Gscheidlen: Einfache Methode, Blutkrystalle zu erzeugen [1]).

Blutkrystalle aus Hunde-, Meerschweinchen-, Schaf-, Rinder-, Schweine- und Gans-Blut erhält man auf folgende Weise.

Das defibrinirte Blut wird in Glasgefässen (Röhren, Kolben etc.) mit wenig Luft eingeschlossen und im Brütofen aufbewahrt. Ist das Blut venös geworden, so lässt man einen Tropfen desselben auf einem Objectträger ein wenig verdunsten und legt ein Deckgläschen darüber. Nach kurzer Zeit schiessen unter den Augen des Beobachters die Krystalle an. Beim Hunde erhielt Gscheidlen scharfkantige Prismen von 3 bis 4 Mm. Die so dargestellten Krystalle zeigen die Streifen des Oxyhämoglobins. Zur Bildung der Krystalle ist die Einwirkung der atmosphärischen Luft erforderlich. Aus Hundeblut, das mehrere Tage im Brütofen gestanden hatte und dann auf einer Glasplatte ausgebreitet wurde, schieden sich Prismen aus, die 3,5 Cm. lang waren. Krystalle von der soeben angegebenen Grösse lassen sich nicht lange conserviren. — Die auffallend schnelle Krystallisationsfähigkeit des im Brütofen aufbewahrten Blutes ist Function der Fäulniss. Blut, welches in geglühten Glasröhren ohne Zutritt der atmosphärischen Luft aufgefangen und dann im Brütofen in gleicher Weise aufbewahrt wurde, zeigte viel geringere Krystallisationsfähigkeit. Es enthielt noch viele unaufgelöste Blutkörperchen. Vielleicht werden durch die Fäulniss Stoffe ausser Wirksamkeit gesetzt, welche die Krystallisation des Blutes stören. Diese reinigende Wirkung der Fäulniss auf Hämoglobin (Hoppe-Seyler) vermochte nicht die Krystalle des Gänseblutes von einem geringen Phosphorgehalt zu befreien. — Das im Brütofen bei Luftzutritt aufbewahrte Blut ergab bei der Krystallisation neben grossen Tetraëdern, Krystalle mit rhombischen Flächen. Möglich, dass die Krystallform des Oxyhämoglobins be-

---

1) Pflüger's Archiv 16, 421—426.

stimmt wird durch die Anwesenheit von Stoffen, welche die Fäulniss zu zerstören im Stande ist. — Blut, welches sieben Jahre lang in Glasröhrchen eingeschlossen war, krystallisirte unter dem Microscope in kurzer Zeit. Es empfiehlt daher Gscheidlen seine Methode für Unterrichtszwecke.

Weyl.

57. F. Hoppe-Seyler: Weitere Mittheilungen über die Eigenschaften des Blutfarbstoffs [1]).

6. Das Oxyhämoglobin des Pferdeblutes.

Die Oxyhämoglobinkrystalle aus Pferdeblut sind in Wasser etwas leichter löslich als die aus Hundeblut, viel schwerer löslich als die des Gänseblutes. — Der Blutfarbstoff des Pferdes scheint in zweierlei verschiedenen Arten von Krystallen aufzutreten. Diese unterscheiden sich wahrscheinlich durch einen verschiedenen Gehalt an Krystallwasser. Löst man die Krystalle in einer Mischung von 4 Vol. Wasser und 1 Vol. Alcohol auf, so zeigen sich in der Flüssigkeit zarte, hellrothe microscopische Krystalle. Die leichter löslichen Krystalle sind häufig microscopisch und stellten mehrmals Prismen von 5 Mm. Länge und 1 Mm. Dicke dar. Zuweilen wurden beide Arten Krystalle in derselben Flüssigkeit nebeneinander gefunden.

„Das Hämoglobin des Pferdeblutes krystallisirt so wenig als das einer anderen Blutart.“

Kossel erhielt für die mit der Luftpumpe bei und unter 0° getrockneten, mehrfach umkrystallisirten Krystalle aus Pferdeblut folgende Werthe:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Mittel.
C .	55,05	54,96	54,87	54,58	—	—	—	—	—	—	54,87
H .	7,07	6,96	6,98	6,86	—	—	—	—	—	—	6,97
N .	—	—	—	—	17,51	17,27	17,15	—	—	—	17,31
S .	—	—	—	—	—	—	—	0,665	0,637	—	0,65
Fe .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,47	0,47

Der Stickstoff wurde nach Dumas' Methode bestimmt.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 2 u. 3, 149. (Vergl. dieselbe Zeitschrift 1, 139.)

7. Zusammensetzung des Methämoglobins und seine Umwandlung zu Oxyhämoglobin.

Der von Hoppe-Seyler zuerst als Methämoglobin unterschiedene Körper wurde wegen seiner Bildung bei Einwirkung oxydirender Substanzen auf Hämoglobin als Hyperoxyd dieses Körpers betrachtet. Die Elementaranalyse ergibt Werthe, welche nur unbedeutend von denen des Hämoglobins abweichen. Dies kann bei der Grösse des Molecüls nicht auffallen.

Folgende Versuche sprechen gegen die Richtigkeit der Annahme, dass Methämoglobin ein Hyperoxyd sei.

1. Bringt man eine Lösung, welche viel Methämoglobin und etwas Oxyhämoglobin enthält, mit O-freier Kalilauge bei Luftabschluss zusammen, so erhält man Hämatin und Hämochromogen. Da sich langsam, aber zuletzt vollständig aus Hämatin Hämochromogen bildet, ist dieser Versuch nicht völlig entscheidend.

2. Evacuirt man aus einer frisch bereiteten, reinen Oxyhämoglobinlösung den grössten Theil des locker gebundenen Sauerstoffs und lässt dann bei warmer Stubentemperatur stehen, so bildet sich in der Flüssigkeit neben Hämoglobin auch Methämoglobin. Will man Methämoglobin als Hyperoxyd ansehen, so muss man annehmen, dass ein Theil des noch nicht dissociirten Oxyhämoglobins sich vom andern, bereits dissociirten, den Sauerstoff aneigne. Das ist aber sehr unwahrscheinlich!

3. Ganz sicher aber spricht der folgende Versuch gegen die Berechtigung der Annahme, dass Methämoglobin ein Hyperoxyd sei.

Bringt man in eine Flasche, die mit verdünnter Oxyhämoglobinlösung gefüllt ist, ein mit Wasserstoff stark beladenes Palladiumblech, so bildet sich sehr schnell Methämoglobin. Hämoglobin trat hierbei zunächst nicht auf. Da der Wasserstoff, welcher am Palladiumblech haftet, dem Oxyhämoglobin O entzieht, und trotzdem Methämoglobin gebildet wird, so kann der entstandene Körper kein Hyperoxyd des Hämoglobins sein, sondern muss sogar weniger O enthalten, als dieser Körper.

Es könnte nun aber das Methämoglobin ein Gemenge von Hämatin + löslichem Eiweissstoff sein. Wenigstens stimmen die Spectralerscheinungen saurer Hämatinlösungen mit denen des Methämoglobins ziemlich gut überein.

Das Methämoglobin wird aber viel leichter als das Hämatin in Hämoglobin zurückverwandelt.

Lässt man Methämoglobinlösungen, welche aus Oxyhämoglobin des Hunde- oder Pferde-Blutes bereitet sind, im zugeschmolzenen Glasrohre längere Zeit faulen, so entsteht Hämoglobin. Ist nach einigen Monaten die Umwandlung in der ganzen Flüssigkeit vollkommen vor sich gegangen, so kann man reichlich krystallisirtes Oxyhämoglobin erhalten, wenn man das Rohr unter 0° bis zur beginnenden Eisbildung abkühlt und dann die herausgelassene Flüssigkeit schnell mit ¼ ihres Volumens stark abgekühlten Alcohols versetzt und dann bei — 7° bis — 10° stehen lässt.

Ferner wird Methämoglobin durch Schwefelammon oder andere alkalisch reducirende Flüssigkeiten in Hämoglobin, dann durch Schütteln mit Luft in Oxyhämoglobin verwandelt. Die Untersuchung mit dem Spectroscope gibt aber keine nähere Auskunft über die Processe, welche hierbei vorgehen. Durch Fäulniss gelingt die Reduction. Der Zutritt von Luft beim Oeffnen der Röhre erschwert aber die Darstellung des Oxyhämoglobins. — Ueber die Rolle, welche die bei Zersetzung des Blutfarbstoffs auftretenden Eiweiss-Coagula bei der Rückbildung von Hämoglobin spielen, wurde Folgendes ermittelt.

Die Coagula, welche durch Kochen oder durch Kochen nach vorherigem Ansäuern erhalten wurden, geben bei Einwirkung von Fäulniss bald Reduction des Hämatins. Es werden die Streifen des Hämochromogens sichtbar. Dagegen liefert die röthlich gefärbte Flüssigkeit das Spectrum des Hämoglobins. Aus einer derartigen Lösung, welche durch Fäulniss eines auf Zusatz von Schwefelsäure und nachfolgendem Kochen erhaltenen, gut ausgewaschenen Coagulums entstanden war, gelang es, krystallisirtes Oxyhämoglobin wieder zu gewinnen. Trotzdem ist es wahrscheinlich, dass die Rückbildung von Hämoglobin nicht aus Hämochromogen + Eiweiss, sondern aus Methämoglobin erfolgte. Denn dieses bleibt zum Theile unzersetzt, wenn seine Lösung stark mit Schwefelsäure angesäuert und auf 80° erhitzt wird, und wenn es in neutraler Lösung gekocht wird.

Hämatin — dadurch ist es von Methämoglobin zu unterscheiden — wird durch Schwefelammonium und durch Fäulniss nicht leicht reducirt.

Bringt man dagegen Häminkrystalle, in wenig Ammoniak gelöst, mit etwas gelöstem Albuminstoff zusammen, so tritt Reduction ein. Wie das Albumin, wirkt eine grosse Anzahl organischer Stoffe. Es wird hierbei Hämochromogen gebildet. Methämoglobin gibt dagegen bei der Reduction Hämoglobin.

Methämoglobin ist also ein Körper, welcher auch bei Abwesenheit von Sauerstoff durch Säuren oder Alkalien in Hämatin und einen Eiweissstoff zerspalten wird. In ihm ist das Eisen als Oxyd enthalten. Als Oxydul befindet es sich dagegen im Hämochromogen, Hämoglobin und Oxyhämoglobin. Th. Weyl.

58. G. Hüfner: Ueber die Quantität Sauerstoff, welche 1 Gramm Hämoglobin zu binden vermag [1]).

Da die Extinctionscoëfficienten (ε und ε') zweier gefärbter Lösungen desselben Körpers für einen bestimmten Spectralbezirk proportional den Concentrationsgraden (c und c′) der beiden Lösungen sind, besteht die Gleichung:

$$\frac{c}{\varepsilon} = \frac{c'}{\varepsilon'} \text{ (I).}$$

Folglich ist $\frac{c}{\varepsilon}$ oder $\frac{c'}{\varepsilon'}$ für die gleiche Flüssigkeit = const. Also $c = \varepsilon$ const. (II).

Mit Hülfe dieser Constante, welche Verf. nach Vierordt's Vorgang mit A bezeichnet, kann die Concentration einer Flüssigkeit durch das Spectrophotometer bestimmt werden. — Nach einer Rechnung, wegen welcher auf das Original verwiesen sei, ist aber

$$c = \frac{100 \gamma s}{(Q + \gamma) g} \text{ (III).}$$

In dieser Gleichung bedeutet:

γ das Gewicht einer beliebigen Menge feucht gewogener Hämoglobinkrystalle;

s das unbekannte Trockengewicht von γ;

g das Gewicht der feucht gewogenen Hämoglobinkrystalle nach Abzug von γ;

s das Trockengewicht von g;

Q die Menge des zur Lösung von γ benutzten Wassers.

In einer Reihe äusserst sorgfältiger Versuche wurden nun folgende Werthe für c und ε mit Hülfe der oben aufgeführten Elemente gefunden:

---

[1]) Hoppe's Zeitschr. f. physiol. Chemie **1**, 317—329 und 386—394.

c	ε
0,031411	0,27033
0,054173	0,47850
0,021203	0,19189
etc.	etc.

Diese Werthe in die Gleichung (II)

$$c = \varepsilon, \text{ const.} = \varepsilon A \text{ eingesetzt,}$$

ergaben als Mittel aus 14 Bestimmungen

$$A = 0{,}1154.$$

Mit Hülfe dieser Constante A, welche also gestattete, den Concentrationsgrad jeder Hämoglobinlösung spectrophotometrisch zu bestimmen, wurde nun auf folgende Weise ermittelt, wie viel Sauerstoff ein Gramm Hämoglobin zu binden vermag. Eine Hämoglobinlösung von bekannter Concentration wurde in einem eigens construirten Apparate (siehe das Original) bei niederer Temperatur mit Kohlenoxyd geschüttelt, der hierdurch entbundene Sauerstoff nebst Stickstoff und überschüssigem Kohlenoxyd unter Berücksichtigung des etwa vom Lösungswasser absorbirten Gases gemessen. Zu den Versuchen diente frisches defibrinirtes Hundeblut, welches mit der 4—5fachen Menge destillirten Wassers verdünnt war. Das specifische Gewicht betrug im Mittel 1,014.

Aus zehn Versuchen ergab sich nun, dass 1 Grm. Hundehämoglobin 1,1004 Sauerstoff zu binden vermag.

Dieser Werth ist aber nur richtig für den Fall, dass die zu seiner Bestimmung angewandte Blutlösung minus Hämoglobin denselben Absorptionscoëfficienten für Sauerstoff besitzt, wie reines Wasser.

Es wäre ja aber möglich, dass aller in obigen Versuchen gefundene Sauerstoff allein aus dem Hämoglobin stammte, dass gewissermaassen der Absorptionscoëfficient des Wassers für Sauerstoff bei Anwesenheit von Hämoglobin gleich Null sei. Für diesen — allerdings a priori unwahrscheinlichen — Fall würde der gesuchte Werth = 1,2810 sein.

Um diesen möglichen Einwand zu entkräften, ermittelte Verf. den Absorptionscoëfficienten des Hundeblutserums für Sauerstoff, welches bis zum specifischen Gewicht 1,012 mit Wasser verdünnt war. Es wurde dasselbe Flüssigkeitsvolum, wie in den Versuchen mit verdünntem, defibrinirtem Hundeblut angewandt. Hierbei ergab sich der Mittelwerth 0,4748.

Unter Benutzung dieses Werthes wurde gefunden, dass 1 Grm.

Hundehämoglobin, welches bei 0° im nicht ausgepumpten Raume über Schwefelsäure getrocknet war, 1,16 Sauerstoff zu binden vermag.

Für dieselbe Grösse war unter durchaus verschiedenen Versuchsbedingungen gefunden worden:

von Hoppe-Seyler. . . . 1,28,
» Dybkowsky 1,18,
» Preyer . . . . 1,37; 1,31; 1,23. Weyl.

59. F. Hoppe-Seyler: Versuch zur Demonstration der O-Ausscheidung durch Pflanzen im Sonnenlichte [1]).

Folgenden interessanten Versuch beschreibt Verf.: In ein Glasrohr von 1,5—2,0 Cm. Weite und 20—30 Cm. Länge bringt man ein 1—1,5 Cm. langes Stück von Elodea canadensis (Wasserpest) bedeckt die Pflanze mit Wasser, dem etwas faules Blut zugesetzt ist und schmilzt so zu, dass das Rohr mit Flüssigkeit gefüllt ist.

Gegen Licht gehalten, sieht man mit dem Spectroscop die Oxyhämoglobinstreifen. Lässt man dann die Röhre liegen, so zeigt sich nur mehr der eine Streifen vom (reducirten) Hämoglobin. Hält man dann das Rohr in's directe Sonnenlicht, so erscheinen sehr bald wieder die Oxystreifen und zwar zuerst an der Pflanze, dann in der ganzen Lösung. Acht Tage lang kann man diesen Wechsel sehr oft wiederholen, später wird die Umwandlung träge. Die eingeschlossene Pflanze selbst lebt Monate lang weiter.

60. K. Vierordt: Physiologische Spectralanalysen [2]).

9. Die Sauerstoffzehrung der lebenden Gewebe.

Lässt man den Rücken gegen ein Fenster gekehrt, Sonnenlicht oder diffuses Tageslicht auf die zusammengelegten Finger fallen, so genügt ein Spectroscop à vision directe (nach Browning oder Schmidt und Hänsch), um das Spectrum des Oxyhämoglobins sichtbar zu machen. Werden jetzt bei derselben Versuchsanordnung um die ersten Phalangen Kautschukbänder gelegt, so erscheint nach kurzer Zeit das Spectrum des reducirten Hämoglobins.

Das Hämoglobinspectrum am lebenden Menschen, welches Verf. bereits

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **2**, 425—426.

[2]) Zeitschr. f. Biologie **14**, 422.

früher [Thierchem.-Ber. 5, 109] demonstrirte, wird also auch bei Benutzung zurückgeworfenen Lichtes sichtbar. (Ein 7000fach verdünntes Rindsblut, welches ungefähr 0,00002 Hämoglobin enthält, zeigte das Spectrum des Oxyhämoglobins noch sehr deutlich in einer 1 Cm. dicken Schicht unter Benutzung des zurückgeworfenen diffusen Tageslichtes oder des Lichtes einer Erdölflamme. Unter gleichen Verhältnissen war dasselbe Spectrum bei durchfallendem Lichte weniger deutlich.) Verf. hat nun die geschilderte Methode benutzt, um festzustellen, wie lange es dauert, bis die durch Kautschukbänder umschlungenen Finger an Stelle des Spectrums des Oxyhämoglobins das des O-freien Hämoglobins hervortreten lassen. Die gefundene Grösse wurde an einer Secundenuhr abgelesen. Sie ist ein Maass für die Sauerstoffzehrung der Gewebe. Er stellte die Versuche meist an sich selbst an.

Die gesuchte Grösse schwankt zwischen 40 und 300 Secunden.

Im Folgenden geben wir einen Auszug aus einer umfangreichen Tabelle des Verf's. Dieselbe enthält das Ergebniss von mehreren Hundert Einzelversuchen. Sie nimmt Rücksicht auf die Tagesstunden, auf Körperbewegung und anhaltendes Sprechen, auf körperliches Wohlbefinden, auf die Anzahl der Athemzüge etc.

Tagescurve der Sauerstoffzehrung.

Tagesstunden.	Sauerstoffzehrung in Secunden.	Bemerkungen.
6 U. 45 M.	245	Unmittelbar nach dem Aufstehen.
7 » 20 M. — 7 U. 30 M.	222	Nach dem Waschen und Ankleiden.
8 »	155	20—30 Minuten nach dem Frühstück.
9 »	153	—
10 »	145	—
11 »	146	—
12 »	160	—
1 »	130	Alsbald nach dem Mittagessen.
2 »	84	Von 1—2 Uhr auf dem Sopha ausgeruht.
3 »	87	—
4 »	118	—
5 »	132	—
6 »	137	—
7 » — 7 U. 48 M. .	140	—
9 »	96	Nach 8 Uhr Abendessen.

Die Sauerstoffzehrung ist früh Morgens nach dem Verlassen des Bettes am meisten verlangsamt (Wirkung des Schlafes). Durch die Muskelbewegungen beim Waschen und Ankleiden nimmt sie zu. Um die Mittagszeit ist sie bedeutend gestiegen. Ihr Maximum liegt eine Stunde nach dem Mittagessen. Dann folgt allmälige Abnahme. Abends zwischen 6 und 8 Uhr sind die Vormittagswerthe wieder nahezu erreicht. In Folge der Abendmahlzeit scheint die Schnelligkeit der O-Zehrung wieder zu steigen.

Wirkung des anhaltenden Sprechens.

Durch Abhaltung der Vorlesung ist die O-Zehrung gesteigert. Sie beträgt von 10 Uhr Vormittags nach vollendeter Vorlesung 103 Sec. gegen 145 Sec., wenn Verf. um dieselbe Zeit keine Vorlesung abhielt.

Einfluss der Körperbewegung.

Ein Versuch als Beispiel:

2 Uhr 43 Min. kurz vor dem Gehen 105 Sec.
2 » 47 » bis 3 Uhr 15 Min. bei anhaltendem Steigen 60 Sec.

Ruhezeit während des Steigens 102 Sec.
Muskelbewegung steigert also die Sauerstoffzehrung.

Einfluss des Wohlbefindens.

Kleine Beschwerden (eingenommener Kopf, schlechter Schlaf, leichte Magenbeschwerden, Aufstossen etc.) steigen die O-Zehrung.

Einfluss der willkührlich veränderten Athmung.

Viele tiefe Athemzüge verzögern die O-Zehrung, längeres Anhalten des Athems (20—30 Sec.) beschleunigt sie.

O-Zehrung:	bei
167	ruhigem Athmen,
96	Athmen 20—30 Sec. vorher angehalten.

Beobachtungen an anderen Individuen.

	Alter.	Stunde.	O-Zehrung in Secunden.	Bemerkungen.
Knabe .	$2^3/_4$ J.	2 U. . .	60 50	Sehr blühend und kräftig.
» .	$4^1/_2$ »	5 » . .	75	Kräftig.
» .	10 »	8 » 30 M.	90 90	Schwächlich und blass.
Mädchen	10 »	4 » . .	80	Blühend.
Stud. M.	21 »	12 » . .	120	Mager. Arbeitet von 8—11 Uhr stehend, von 11—12 Uhr sitzend im Institut.
» »	22 »	8 » Vorm.	160	Kräftig.
Instituts-Diener	44 «	12 » . .	90	Von 6 Uhr an im Institut gehend oder stehend beschäftigt.

Bei jungen Individuen ist die Sauerstoffzehrung beschleunigt.

Th. Weyl.

61. H. Quincke (Bern): Apparat zur Farbstoffbestimmung, Hämochromometer [1]).

Verf. beschreibt einen von ihm ersonnenen einfachen, für klinische Zwecke bestimmten Apparat in folgender Weise. Auf einer Pappscheibe sind in Gummibandösen 20 Glasröhren von etwa 8 Cm. Länge und etwa 0,5 Mm. Durchmesser so aufgespannt, dass sie wenig weit von einander abstehen. Untereinander müssen sie genau gleich weit sein. Die Röhrchen an beiden Enden zugeschmolzen, enthalten eine Lösung von Carmin und Pikrinsäure von gradatim abnehmender Färbung, und dienen als Skala zum Vergleich für ein Glasröhrchen von gleicher Lichtung, das zur Aufnahme des Blutes bestimmt ist.

Die Picrocarminlösung wird so bereitet, dass 5 Grm. Carmin in 30 Ammoniak gelöst und unter Zusatz von 100 CC. Glycerin und 5 Grm.

---

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1878, No. 32.

Carbolsäure mit Wasser auf 1 Liter gebracht werden; die Flüssigkeit wird mit 10 Grm. Picrinsäure geschüttelt, und nach mehreren Tagen vom Rest der Picrinsäure abgegossen. Die Farbennüance des Blutes ist eventuell noch durch Vergleichung genauer herzustellen. Aus der concentrirten Carminlösung werden durch Verdünnen (mit Glycerin und phenolhaltigem Wasser) 20 Concentrationsgrade bereitet, die dann in die obengenannten Röhrchen eingeschmolzen werden. Bei dem vom Verf. verwendeten Carmin entsprach eine Lösung von 8 pro Mille der Farbenintensität normalen Menschenblutes. Die Picrinsäure hat auf die Intensität keinen Einfluss, nur auf die Nüance.

Nummer.	Carmin pro Mille.	Entsprechende Procente des Hämoglobingehaltes normalen Menschenblutes = 100.	Entsprechende wirkliche Hämoglobin-Procente.
20	3,0	37,5	5,25
19	2,88	36,0	5,04
18	2,76	34,5	4,83
17	2,64	33,0	4,62
16	2,52	31,5	4,41
15	2,40	30,0	4,20
14	2,28	28,5	3,99
13	2,16	27,0	3,78
12	2,04	25,5	3,57
11	1,92	24,0	3,36
10	1,80	22,5	3,15
9	1,68	21,0	2,94
8	1,56	19,5	2,73
7	1,44	18,0	2,52
6	1,32	16,5	2,31
5	1,20	15,0	2,16
4	1,08	13,5	1,89
3	0,96	12,0	1,68
2	0,84	10,5	1,47
1	0,72	9,0	1,26

Das Röhrchen, welches das Blut zu fassen hat, hat am unteren Ende einen Kautschukschlauch und ist der Länge nach in Theile von

5 oder 10 Mm. getheilt. Von dem zu untersuchenden Blute genügt ein Tropfen, der durch einen Nadelstich in die Fingerkuppe gewonnen wird. Man saugt davon in das Röhrchen eine Säure von etwa drei Theilstrichen, dann aus einem Tropfen Ammoniak bis zum Strich 15, mischt durch Blasen und Wiederaufsaugen und macht sich dann an die Farbenvergleichung mit den Proberöhrchen. Es wird eine Genauigkeit von 2—3% des Normalhämoglobingehaltes gesunden Blutes oder von 0,3—0,5% des wirklichen Hämoglobingehaltes erreicht. In Bezug auf Genauigkeit steht die Methode der Vierordt'schen weit nach, hat aber den Vorzug der Einfachheit und Kürze.

Nach Monaten empfiehlt es sich, die Skala zu erneuern.

62. J. J. Soret: **Untersuchungen über die Absorption der ultravioletten Strahlen durch verschiedene Substanzen**[1]. Oxyhämoglobin zeigt keinen Absorptionsstreif im ultravioletten Theil des Spectrums, es besitzt aber nach S. im Violett bei h ein noch nicht beschriebenes Absorptionsband, welches bei derselben Concentration wie die beiden Streifen im Gelb auftritt. Die Beobachtung (im Sonnenlicht) geschah entweder mit Benutzung eines fluorescirenden Oculars oder mit Einschaltung eines blauen Glases vor dem Spalt des Spectroscops. Herter.

63. L. Lewin (Berlin): **Veränderung des Natriumsulfantimonats im Organismus und Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das lebende Blut**[2]. Da schon CO_2 das Schlippe'sche Salz Na_3SbS_4 zersetzt, so untersuchte Verf. wie sich dasselbe, in den Körper eingeführt, verhalten möchte. Es wird nun in der That in gleicher Weise zerlegt.

Bringt man es in die Blutbahn oder führt man subcutan 0,1—0,4 Grm. des Salzes ein, so bemerkt man bald eine Ausscheidung von H_2S durch die Lungen die an der Reaction auf Blei- resp. ammoniakalischer Silberlösung erkannt wird.

Ausserdem treten noch spectroscopische Veränderungen im Blute ein. Versetzt man normales Blut mit H_2S, so erscheint bald ein Streifen zwischen den Linien C und D, näher an D gelegen, der ungemein constant ist, und der wie Hoppe-Seyler annimmt, wahrscheinlich eine Verbindung des H_2S mit Hämatin oder Hämoglobin bedeutet. Wirkt H_2S weiter ein, so erscheint das breite Band vom reducirten Hämoglobin. Es sind diese Erscheinungen bisher vergeblich nach Einführung des Gases in dem Thierkörper gesucht worden. Man kann jedoch den Streifen im Roth nach Vergiftung mit Schlippe'schem Salze ungemein leicht nachweisen, schneller bei Ein-

[1] Recherches sur l'absorption des rayons ultra-violets par diverses substances. Compt. rend. 86, 708.

[2] Virchow's Archiv 74, 220 und Sitzung d. phys. Gesellsch. vom 28. Juni im Archiv f. Anat. u. Phys. 1878. Physiol. Abth., Heft 3/4.

führung in die Gefässe, etwas langsamer bei subcutaner Beibringung, niemals aber nach Injection in den Magen.

In dem Blute der zu Grunde gegangenen Thiere den Streifen des reducirten Hämoglobins zu finden, gelingt nicht. Trotzdem gehen die Thiere unzweifelhaft an Erstickung zu Grunde, die bei toxischen Dosen durch künstliche Respiration nicht vermieden werden kann. Die Erstickung offenbart sich nicht nur durch den Streifen des reducirten Hämoglobins, sondern durch den Streifen im Roth, das Anzeichen einer Substitution des H_2S für einen Theil des Blutsauerstoffs.

64. N. Gréhant: Ueber die Aufnahme des Kohlenoxyds in das Blut [1]).

Gréhant liess Hunde vermittelst einer Kautschukkappe aus einem Kautschukballon Luft mit bestimmtem Gehalt an Kohlenoxyd einathmen, während die Ausathmung in die atmosphärische Luft geschah. Vor dem Versuche wurde Blut aus der Carotis entnommen, am Ende des Versuches mittelst eines Trocarts Blut aus der Vena cava; in beiden Blutproben wurde nach dem Defibriniren der Sauerstoffgehalt bestimmt und aus der Differenz beider Bestimmungen der CO-Gehalt der zweiten Probe berechnet. Folgende Tabelle veranschaulicht die erhaltenen Resultate; die Werthe für die Blutgase geben den Gehalt in Ccm. (auf 0°, 760 Mm. Hg-Druck und Trockenheit berechnet) für 100 CC. Blut. Die letzte Columne zeigt das Verhältniss des CO-Gehaltes der Atmosphäre zu dem des Blutes.

1. CO-Gehalt der Einathmungsluft.	2. Dauer des Versuchs.	3. O-Gehalt des Blutes.	4.	5. CO-Gehalt des Blutes.	6. Verhältniss von 1 : 5.
		Normal.	Nach der Vergiftung.		
%	Min.	CC.	CC.	CC.	
1	22	22,1	11,4	10,7	11
0,54	52	21,8	6,8	15,0	27,7
0,2	30	24,2	14,2	10,0	50
0,1	70	25,5	15,4	10,1	100
0,05	45	21,8	17,2	4,7	94
0,025	60	21,1	19,9	1,2	48

[1]) Absorption, par l'organisme vivant, de l'oxyde de carbone introduit en proportions déterminées dans l'atmosphère. Compt. rend. 86, 895; 87, 193. Auch Gaz. méd. de Paris, pag. 435, 529.

Die beiden ersten Versuche endigten mit dem Tode der Thiere, als das Blut derselben, wie obige Zahlen angeben, noch nicht mit CO gesättigt war.

In einem Falle enthielt das defibrinirte Blut vor dem Versuch (Athmung eines Gemisches mit 0,26% CO (30 Minuten lang), 28,3 CC. O, am Ende des Versuches 14,9 CC. O, mithin 13,4% CO, 30 Minuten nach Beendigung desselben während Athmung von atmosphärischer Luft 20,3 CC. O; es war also ein erheblicher Theil (5,4 Volumprocent) des Kohlenoxydes wieder aus dem Blute ausgeschieden worden. (Vergl. Gréhant, Bibliothèque de l'école des hautes études, Section des sciences natur. Tome X, No. 3.) Herter.

65. **Lépine: Bestimmung der Alkalescenz des Blutes beim Menschen**[1]. Ein Finger wird von der Wurzel bis zur Spitze mit einem Kautschukband umwunden und nach Malassez an der Dorsalfläche nahe dem Nagel mit der Lancette eingestochen. Das Blut (ca. 2 CC.) tropft in ein, 1 bis 2 CC. gesättigte Natriumsulfatlösung enthaltendes Gefäss, in welchem es gemessen wird; darauf wird mit $^{1}/_{1000}$ Weinsteinsäure oder Oxalsäure titrirt unter Benutzung eines sehr empfindlichen, mit Chlornatrium getränkten Lakmuspapiers (Zuntz). Herter.

66. L. von Lesser: Ueber die Vertheilung der rothen Blutscheiben im Blutstrome[2].

Methoden der Bestimmung des relativen Hämoglobingehaltes.

a) Je concentrirter eine Hb-Lösung ist, um so mehr überdeckt das eine von den zwei Absorptionsbändern des O-Hb die Kochsalzlinie (D) nach dem Roth zu. Je ärmer an Hb die Lösung ist, um so mehr weicht das eine Absorptionsband des O-Hb von der D-Linie nach dem Violett zurück. Bei einem bestimmten Hb-Gehalt hat das Band des O-Hb, welches die Linie D nach dem Roth zu übergreift eine bestimmte Helligkeit und eine bestimmte Breite (H. Kronecker).

b) Bestimmung der Färbekraft zweier Blutproben mit dem unbe-

[1]) Note sur la détermination de l'alcalinité du sang chez l'homme. Gaz. méd., pag. 149.

[2]) Du Bois' Archiv 1878, pag. 41.

waffneten Auge unter gewissen Cautelen (vergl. d. Orig.). Das untersuchte Blut stammte von Hunden und wurde aus dem rechten Herzen, den grossen Arterien- und Venen-Stämmen nach zum Theil neuen Methoden gewonnen.

I. Der Hb-Gehalt des Blutes in den Arterien, in den grossen Venen der Extremitäten, im Sammelrohr der Vena portarum und im rechten Herzen ist (bei gleichzeitiger Untersuchung) identisch. Identisch ist ferner der Hb-Gehalt des arteriellen Blutes mit Blutproben, welche aus einem Arterienstumpfe gewonnen wurden, der verschieden lange Zeit verschlossen war (gestautes Blut). Die Gerinnung des Blutes macht dieser Identität ein Ende.

II. Der Hb-Gehalt bleibt ungeändert bei Veränderungen der Geschwindigkeiten des Blutstromes. Die Veränderungen der Geschwindigkeit wurden hervorgebracht: 1) durch Aderlässe, 2) durch Einschaltung peripherer Widerstände.

Endgeschwindigkeit des Blutstromes pro Secunde.	Blutdruck.	Rel. proc. Hb-Gehalt.	
0,2 Ccm.	170 Mm. Hg .	1,00	Versuch No. 48.
12,6 »	164 » » .	0,998	
1,1 »	116 » » .	0,943	Versuch No. 44.
2,2 »	220 » » .	1,004	
2,5 »	78 » » .	0,934	
7,8 »	235 » » .	1,000	

III. Der Hb-Gehalt bleibt trotz wiederholter Aderlässe zunächst entweder constant oder zeigt vorübergehende Schwankungen. Derselbe nimmt aber plötzlich um 5,8% (im Mittel) ab, sobald der gesammte Blutverlust, der aus verschieden grossen Theiladerlässen bestehen kann, 2,9% des Körpergewichts (Mittelwerth) erreicht hat. Der Blutverlust, bei welchem diese plötzliche Abnahme des Hb-Gehaltes beobachtet wird, entspricht im Mittel $^3/_5$ der bei Verblutung zu erzielenden Blutmenge. Nimmt aber der Hb-Gehalt um 5,1% (Mittelwerth) ab, so fällt auch der Blutdruck plötzlich um einen Werth, welcher um $^3/_5$ geringer ist als der Werth, welcher die zu Anfang der Aderlässe im Aortensystem vorhandene Spannung ausdrückte.

IV. Bei Fesselung der Thiere in horizontaler Lage, während variabler Zeit, zeigte der Hb-Gehalt folgendes Verhalten.

a) Er blieb unverändert:

Dauer der Fesselung in Minuten:	Hb-Gehalt zu Ende der Fesselung:
sehr kurz	0,998
25	1,009
80	1,014
122	0,963
150	0,999

b) Er stieg vorübergehend

von 1,00 auf:	nach Fesselung von Minuten:
1,044	119
1,047	21

c) Er fiel unter Schwankungen, und zwar nach Fesselung von 30 Minuten und von 29 Minuten auf Werthe, welche bei nachfolgender Verblutung erst durch einen Blutverlust von 4% und von 5,8% des Körpergewichtes erreicht werden.

V. Nach Durschneidung des Halsmarkes zwischen zweitem und viertem Halswirbel tritt keine Veränderung des Hb-Gehaltes auf, vorausgesetzt, dass der Blutverlust bei der Operation nur gering war. Reizung des peripheren Stumpfes des durchschnittenen Halsmarkes bewirkt eine rasche und dauernde Steigerung des Hb-Gehaltes.

Versuch:	Steigerung des Hb-Gehaltes nach Durchschneidung des Halsmarkes von 1 auf:
A	1,111
B	1,067
C	1,067

Ob Reizung oder Durchschneidung beider Vagi den Hb-Gehalt beeinflusst, ist ungewiss.

VI. Nach plötzlichem Verschlusse des Pfortaderstammes sank der Blutdruck und zugleich der Hb-Gehalt.

Es fiel z. B. der Hb-Gehalt nach dem Verschlusse der Pfortader von 1 auf:

Versuch A	0,960 = 4	%
» B	0,920 = 8	»
» C	0,916 = 8,4	»

Der Hb-Gehalt scheint in einem schnelleren Verhältnisse zu sinken als der Blutdruck. Nach Oeffnung der Pfortader-Ligatur stiegen häufig Blutdruck und Hb-Gehalt, aber nicht immer. Aenderungen des Lymphzuflusses zum Blut (durch Unterbindung des Ductus thracicus) beeinflussen das Absinken des Hb-Gehaltes nach Ligatur der Pfortader nicht.

VII. Nach Verschluss der torta subrenalis während längerer Zeit (bis zu 120 Minuten) trat keine wesentliche Aenderung des Hb-Gehaltes ein, wenn nicht zu gleicher Zeit die Pfortader angebunden war oder reflectorische Erregungen der Gefässnerven stattfanden. Weyl.

67. **Quinquaud: Bestimmung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Blutes**[1]. Q. titrirt das Hämoglobin mittelst Hydrosulfit und bestimmt die übrigen N-haltigen Bestandtheile des Blutes und des Serums theils direct, theils indirect durch Erhitzung mit Natronkalk und Kalikalk und Titrirung des entwickelten Ammoniaks. Diese Methode verlangt nur geringe Blutmengen. Herter.

68. H. Nasse: Untersuchungen über den Austritt und Eintritt von Stoffen (Transsudation und Diffusion) durch die Wand der Haargefässe[2].

I. Versuche über Diffusion zwischen Blutkörperchen und Blutwasser.

Es wurde theils ungeronnenes Blut benutzt, zu welchem eine gerinnungshemmende Substanz zugesetzt war, theils Pferdeblut, dessen Blutkörperchen sich von selbst absetzen.

A. Wirkung des Zusatzes von Wasser.

Kennt man:

a) in dem nicht mit Wasser verdünnten Blute:

1) das Verhältniss von Serum (s) zum Cruor (cr),

2) den festen Rückstand (f) in 1000 Theilen Blutwasser;

[1]) Méthode de dosage des matières azotées qui existent dans le sang. Gaz. méd., pag. 617.

[2]) Pflüger's Archiv 16, 604—684.

b) in dem mit Wasser verdünnten Blute:
  1) die Menge des Zusatzes (z) auf 1000 Theile Blut,
  2) den festen Rückstand (f^1) in 1000 Theilen Blutwasser nach der Gerinnung;

c) den Kochsalz-Gehalt:
  1) im unverdünnten Blutwasser (k),
  2) im verdünnten Blutwasser (k^1),

so ist das Gemisch von Serum und Cruor $= s^1 = \frac{s(1000 - z)}{1000}$.

Die Zunahme an Wasser für dieses Gemisch $= a = \frac{s^1(f - f^1)}{f^1}$.

Danach hat der Cruor an Wasser zugenommen $= b = z - a$.

Die Vertheilung des im Blute enthaltenen Zusatzes an Wasser ist $\frac{100a}{z}$ und $\frac{100b}{z}$. Die von 100 Theilen Cruor aufgenommene Wassermenge ist $\frac{100b}{cr^1}$.

$\frac{k^1(s^1 + a)}{1000} - \frac{ks^1}{1000}$ ist die Menge NaCl, welche von den Blutkörperchen an das Serum abgegeben worden war.

Die angestellten Versuche führten zu folgenden Werthen:

Versuch		1.	2.	3.	4.	5.
I.	No. 1 .	400	90,2	81,65	17,8 : 82,2	3,95
	No. 2 .	—	—	119,02	19,8 : 80,2	6,67
II.	No. 1 .	356	77,1	53,7	14,5 : 85,5	2,31
	No. 2 .	—	—	141,1	16,08 : 83,92	7,42
III.	No. 1 .	291	77,0	2,666	13,20 : 86,8	0,1207
	No. 2 .	—	—	13,333	15,35 : 84,65	0,701

Diese Tabelle enthält:
unter Columne
1: den Gehalt des Cruor auf 1000 Theile Blut,
2: den festen Rückstand auf 1000 Theile Serum,
3: die in 1000 Theilen Blut enthaltene, zugesetzte Menge Wassers,
4: die procentische Vertheilung dieses Zusatzes auf Cruor und auf Serum,
5: die Menge Wassers, welche von 100 Theilen Cruor absorbirt ist.

Die angeführten Zahlen zeigen:

a) Die Blutkörperchen nehmen nur zwischen 13,2 und 19,8%

Wasser auf. Die Menge des dem Blute zugesetzten Wassers kann hierbei zwischen sehr weiten Grenzen schwanken, ohne das Resultat zu ändern.

b) Die Menge des von den Blutkörperchen aufgenommenen Wassers (bezogen auf das ganze Blut oder auf dessen Cruorgehalt) wächst in nur wenig steiler ansteigender Proportion, als die Menge des Zusatzes. (Der Blutfarbstoff verliess das Stroma der Körperchen noch nicht, als 7,42 Grm. Wasser auf 100 Grm. Cruor zugesetzt waren.)

c) Bei gleich grosser Verdünnung verschiedenen Blutes gibt das Serum an den Cruor um so mehr Wasser ab, je mehr Cruor das Blut ursprünglich enthielt.

d) Je mehr Wasser die Blutkörperchen aufnehmen, um so mehr Kochsalz (wahrscheinlich auch andere lösliche Salze) geben sie ab.

[Ueber die Einwirkung des Wassers auf die Blutkörperchen des Hundes vergleiche das Original.]

B. Wirkung des Zusatzes von NaCl.

Es wurde nach gleicher Methode wie unter A gearbeitet.

Die Veränderung des Wassergehaltes wurde jedoch bei diesen Versuchen meistens nicht direct bestimmt, sondern durch Messung des specifischen Gewichtes erschlossen.

Es wurden folgende Resultate erhalten:

1) Die Blutkörperchen werden ärmer an Wasser, je mehr NaCl dem Blute zugesetzt wird.

2) Die Verdünnung des Blutwassers nimmt bei gleichem Zusatz von NaCl zu mit der Menge des Cruors.

3) Bei geringem Zusatz von NaCl ist die Verdünnung des Serums dem Zusatze fast proportional. Mit steigendem Zusatz nimmt die Verdünnung allmälig ab.

4) Kochsalz tritt bei Zusatz zum Blute nicht in die Blutkörperchen ein. Wahrscheinlich verlieren dieselben hierbei nur Kochsalz.

C. Versuche über die Wirkung der Kohlensäure und des Sauerstoffs auf die Diffusion zwischen Serum und Blutkörperchen.

Ueber den Einfluss des CO_2-Imprägnation auf spec. Gewicht, Menge der festen Bestandtheile und Kochsalzgehalt [vergl. Thierchem.-Ber. 5, 90].

Schüttelt man das mit CO_2 imprägnirte Blut mit atmosphärischer

Luft, so sinkt das spec. Gewicht wieder. Die Abnahme des spec. Gewichts wird aber nur zum kleinen Theil bewirkt durch die Verdrängung der Kohlensäure. Sie wird vielmehr bewirkt durch eine Diffusion zwischen Blutkörperchen und Serum, welche der durch die Kohlensäure erzeugten entgegengesetzt ist. Verf. ist der Meinung, dass die CO_2-Imprägnation Uebertritt vom „Eiweiss" nicht von Paraglobulin in's Blutserum bewirke. Hierbei nehmen die Blutkörperchen wahrscheinlich etwas Kochsalz aus dem Serum auf. Das reducirte Hämoglobin, welches entsteht, wenn der Sauerstoff des Oxyhämoglobin durch CO_2 verdrängt wird, besitzt eine grössere Anziehungskraft zum Wasser als das Oxyhämoglobin.

Th. Weyl.

69. J. Béchamp und E. Baltus: Verhalten verschiedener Albuminstoffe im Thierkörper nach Injection in die Venen [1]).

Den früheren Arbeiten über diese Frage werfen die Verff. vor, die Natur der im Urin auftretenden Albuminstoffe nicht genügend festgestellt und das von B. angegebene Vorkommen (bis zu 0,8 pro Mille) eines Albuminstoffes („Nephrozymose") im normalen Urin nicht berücksichtigt zu haben. Bei der Wiederaufnahme dieser Frage bestätigten Verff. das Auftreten von Albumin im Urin nach intravenöser Injection von Eiweiss und schlossen aus der spec. Drehung des Harnalbumins ((α) j = — 41,5 °) auf das unveränderte Durchgehen eines Theils des eingeführten Eieralbumins ((α) j = — 41,42 ° nach Béchamp) [2]). Ausserdem fand sich nach Verff. hier in dem Urin ein lösliches diastatisches Ferment ((α) j = — 76,5 °), nahe übereinstimmend mit der von Béchamp im Eiereiweiss angegebenen Diastase ((α) = — 70,5 °).

Injection von Blutserum oder von wässeriger Lösung des trockenen Rückstandes desselben machte keine Albuminurie; es traten danach Krankheitserscheinungen ein.

Ferner stellten Verff. aus Eiereiweiss [3]) verschiedene Albuminstoffe dar, ebenso wie aus Blutserum, durch Fällung mit drittel-

---

[1]) Étude des modifications apportées par l'organisme animal aux diverses substances albuminoïdes injectées dans les vaisseaux. Compt. rend. 86, 1448.

[2]) Vergl. Thierchem.-Ber. 6, 4.

[3]) Vergl. cf. Béchamp. Compt. rend. 77, 1558, 1873; Gautier, ebend. 79, 228; 1874.

essigsaurem Bleioxyd ((α) j = — 33,1°) und mit sechstelessigsaurem Bleioxyd ((α) j = 53,6°). Nach Injection dieser Körper gingen dieselben nur zum Theil in den Harn über und zwar mit veränderten Eigenschaften, manchmal auch war der Harn eiweissfrei. [Die von den Verff. angewendeten Isolirungsmethoden waren wohl nicht ohne Einfluss auf die Eigenschaften der untersuchten Albuminstoffe. Ref.]

Reine Gelatine ((α) j = 172,8° geht nicht in den Harn über; sie ruft lebensgefährliche Affectionen im Darmcanal und in den Nieren hervor. Herter.

70. Léon Frédéricq: Untersuchungen über die Constitution des Blutplasmas[1].

Obige Dissertation ist im Wesentlichen ein Abdruck der in Thierchem.-Ber. 7, Ref. 74, 77, 79 referirten Mittheilungen des Verf's.; die beigefügten Zusätze enthalten folgende Beobachtungen:

Im Inneren der aus dem Körper entfernten Venen hält sich das Blut nur flüssig, wenn die Temperatur nicht zu hoch steigt; bei 40—50° erfolgt die Coagulation in wenigen Stunden; sie tritt auch ein, wenn der Luftzutritt und damit die Austrocknung vermieden wird. Die allmälig eintretende Concentration des Blutes ist es, welche nach F. das schliessliche Zustandekommen der Gerinnung verhindert, denn es bildet sich auch innerhalb des Gefässes nach und nach das Schmidt'sche Fibrinferment. So erklärt sich die von Glénard beobachtete und von F. bestätigte Thatsache, dass das innerhalb der Vene vollständig eingetrocknete Plasma, im Wasser aufgelöst, spontane Gerinnung zeigen kann.

Ferner bestätigt F. durch microscopische Beobachtung die von verschiedenen Seiten hervorgehobene Betheiligung der weissen Blutkörperchen an der Fibringerinnung.

Zur Bekräftigung des Satzes, dass die Gase des Blutes und der Atmosphäre in keiner Weise an der Fibringerinnung betheiligt sind [vergl. Thierchem.-Ber. 5, 320—322; 7, 118] stellte F. folgende Versuche an. 1) Aus einem langen Stück Jugularvene vom

---

[1]) Recherches sur la constitution du plasma sanguin. Gand, Paris, Leipzig 1878.

Pferd, in welcher sich die Blutkörperchen gesenkt hatten, wurden die letzteren durch eine untere Oeffnung herausgelassen und am oberen Ende vermittelst eines Quecksilber-Injectionsapparates atmosphärische Luft einpresst. Das in der Vene zurückgebliebene Plasma blieb flüssig, aber ein Theil desselben, welcher bei diesem Versuche durch die Venenwand hindurchgedrückt war, coagulirte ausserhalb des Gefässes. 2) Denis'sche „Plasmin"-Lösungen, durch welche eine Stunde lang Wasserstoff hindurchgeleitet war und welche darauf mit ebenso behandeltem Olivenöl bedeckt wurden, geronnen wie gewöhnlich. Auch die in der Quecksilberpumpe entgasten Plasmin-Lösungen gerannen ebenso wie die nicht ausgepumpten; es zeigte sich hier zugleich, dass bei der Coagulation auch keine gasigen Producte entstehen. 3) Frédéricq fing Blut aus der Vena jugularis vom Pferde in einem langen Glasrohr auf, welches in einem mit Eis gefüllten Kasten lag. Als die Senkung der Blutkörperchen geschehen war, wurde das Plasma und der Blutkörperchenbrei getrennt in dem mit verdünnter Phosphorsäure beschickten Recipienten der Gréhant'schen Quecksilberpumpe entgast und die gewonnene Kohlensäure bestimmt. Das Plasma lieferte 71,4%, der Blutkörperchenbrei 49,6% CO_2. F. schliesst aus diesen Zahlen und den früher (l. c.) bei defibrinirtem Blut erhaltenen Werthen, dass die Kohlensäure vor und nach der Coagulation in analoger Weise zwischen den Blutkörperchen und der Blutflüssigkeit vertheilt sei, die CO_2 also bei der Fibringerinnung keine Rolle spielen könne. Herter.

71. C. Hermann Vierordt: Die Gerinnungszeit des Blutes in gesunden und kranken Zuständen [1].

V.'s durchaus originelle Methode zur Bestimmung der Coagulationszeit ist folgende. Das zu untersuchende Blut wird beim Menschen durch einen Nadelstich in die vorher gereinigte Fingerpulpe, beim Thiere durch einen Lancettstich in die straff gespannte, vorher rasirte Haut an der äusseren Seite des Oberschenkels gewonnen. Der entleerte Blutstropfen steigt in einer Glascapillare von ca. 1 Mm. Durchmesser auf. In die etwa 5 Cm. lange Röhre ist ein mit Wasser, Alcohol und Aether sorgfältig gereinigtes, weisses Pferdshaar eingebracht. Dasselbe ist wenigstens

[1]) Archiv der Heilkunde 19, 193—221.

10 Cm. lang und wird fast bis zu dem Ende der Röhre vorgeschoben, durch welches das Blut eintritt. Der Zeitpunkt, in welchem das Blut in der Röhre empor zu steigen beginnt, wird notirt. So lange das Blut flüssig ist, lässt sich das Haar, ohne gefärbt zu werden, langsam durch die Blutsäule hindurchschieben. Tritt die Gerinnung ein, so schlagen sich auf dem Haare kleine Coagula nieder. Diese haften so fest am Haare, dass sie durch Vorschieben desselben aus der Röhre herausgezogen werden können. Es wird nun das Haar in möglichst gleichen Zeiträumen um ein kleines Stück vorwärts geschoben und hiermit fortgefahren, bis sich keine weiteren Coagula auf ihm absetzen. Damit ist der zweite Zeitpunkt — das Ende der Coagulation — bestimmt.

1. Die physiologischen Schwankungen der Gerinnungszeit.

Verf. experimentirte an sich selbst. Während der 56tägigen Versuchsreihe wurden täglich fünf Einzelbeobachtungen angestellt. (Die beigefügten Zahlen bedeuten hier und im folgenden die Werthe für die Gerinnungszeiten.)

a) Kurz vor dem Frühstück zwischen ½10 und ½11 U. Vormittags: 9,75 Min.
b) Kurz vor dem Mittagessen zwischen ¼1 und ¾1 U. Mittags: 8,62 Min.
c) 1¾—2¼ Stunden nach Tisch: 10,06 Min.
d) Vor dem Abendessen zwischen 7 und 8 U. Abends 8,12 Min.
e) Vor dem Schlafengehen, meist nach Mitternacht: 9,44 Min.

Nahrungsaufnahme verlängert also die Gerinnungszeit.

2. Versuch einer detaillirten Tagescurve. (Vergl. das Original.)

3. Versuche an Gesunden (Alter von 21 bis 26 Jahren).

Die Gerinnungszeiten schwankten bei vier Personen zwischen 5,25 und 7,0. Die Werthe wurden 2½—3 Stunden nach dem Abendessen erhoben, wo dessen Einfluss in Wegfall gekommen ist.

Genuss von Alcoholica (Ungarwein) scheint die Gerinnungszeiten zu verlängern.

4. Die beschleunigte Gerinnung des venösen Blutes.

Verf. experimentirte an sich selbst. Er entnahm zu gleicher Zeit zwei Blutproben. Die eine (a) durch Einstich in der gewöhnlichen Weise,

die andere (b) aus einem mit einem Kautschukschlauch längere Zeit umschnürten Finger.

a:	12,5	12,0	13,0	9,75	9,75	11,5	10,25
b:	11,25	7,5	10,5	8,25	7,5	7,0	6,25

a—b im Mittel: 3,0 (2,99).

Das venöse Blut gerinnt also schneller als das arterielle.

5. Successive Beschleunigung der Gerinnung beim Verblutenden.

Versuchsthier: Kaninchen.

Gerinnungszeiten.	Aderlass von Ccm.
12,0 erster Tropfen . . . 9,0 letzter » . . .	20
7,0 erster Tropfen . . . 6,0 letzter » . . .	30
3,5 erster Tropfen . . . 3,0 letzter » . . .	25

6. Transfusion von defibrinirtem Blut bescheunigt beim Hunde die Gerinnung des Blutes.

7. Beschleunigung der Blutgerinnung beim hungernden Hunde.

A. Normale Ernährung	7,0
B. 26 Stunden Hunger	2,0
C. 50,5	2,25
D. 76,0	2,25
E. 80,5	2,75
F. 400 Grm. Pferdefleisch	3,5 3,75 4,75
G. 72 Stunden Hunger	3,5
H. 410 Grm. Pferdefleisch	4,75
I. etc. regelmässiges Futter	5,2 etc.

8. Das zeitliche Verhalten der Blutgerinnung in kranken Zuständen.

Wir müssen uns mit Anführung der Resultate begnügen. Die zahlreichen Beobachtungen wurden in mehreren Fällen während des ganzen Krankheitsverlaufes bei demselben Patienten täglich mehrmals angestellt.

Bei dauernden Ernährungsstörungen (Phthisis, Scorbut, lineale Anämie, Icterus catarrhalis) ist die Gerinnung beschleunigt. Mit fortschreitender Besserung tritt eine Verzögerung der Gerinnung ein. Verf. hat bei mehreren Hunderten von Einzelbeobachtungen niemals Blut aufgefunden, das nicht gerann. Weyl.

72. P. Albertoni (Padua): Wirkung des Pepsins auf das lebende Blut [1].

Verf. wirft die Frage auf, ob und welche Wirkung die fast allerorts in den thierischen Säften angetroffenen Fermente auf das Blut und die Gewebe ausüben, und stellte eine Reihe von Versuchen mit dem Pepsin an. Obwohl dieses nur in einem sauren Medium zu wirken pflegt, so hat Verf. doch Einiges beobachtet, das eine Wirkung des Pepsins auf das Blut anzeigt. Er experimentirte mit käuflichem Pepsin an Hunden.

Versuch 1. Einer 3,45 Kilo schweren Hündin wird etwas Blut aus der V. jugularis genommen, welches in einer Minute gerinnt. Um 12 U. 23 Min. injicirt man in die Vene 12 CC. einer sauren (1 CC. HCl : 1000 CC. Wasser) Pepsinlösung. Nach 1 Min. wird aus der Vene wieder Blut genommen, es gerinnt sehr langsam und unvollkommen. Um 12 U. 27 Min. genommenes Blut gerinnt noch weniger. Um 12 U. 33 Min. wird Blut aus der Carotis genommen, welches noch nach 2 St. flüssig ist.

Versuch 2. Einem 7,9 K. schweren Hunde wird aus der linken Carotis Blut entzogen; vollkommene Gerinnung und 2,454 Grm. pro Mille trockenes Fibrin. Um 12 U. 11 Min. Injection von 28 CC. Pepsinlösung in die r. V. femor.; um 12 U. 14 Min. wird Carotisblut genommen, das hellroth ist und um 2 U. 20 Min. noch flüssig ist, und erst am folgenden Tage ein weiches Gerinnsel von 0,233 Grm. trockenem Fibrin pro Mille absetzt. Um 12 U. 16 Min. wird wieder Carotisblut genommen, das um 12 U. 50 Min. noch flüssig ist, nur eine dünne Fibrinbekleidung

---

[1]) Centr. med. Wissensch. 1878. No. 36.

an der Glaswand ist zu sehen. Am folgenden Tage ist das Blut noch fast ganz flüssig und enthält 0,273 trock. Fibrin p. M.

Die Versuche 3 und 4 zeigen in gleicher Weise Verminderung des Fibrins und Verzögerung der Gerinnung.

Versuch 5. Einem Hunde wird um 12 U. Blut entzogen, um 12 U. 2 Min. ist es geronnen und enthält 5,02 p. M. trockenes Fibrin. Darauf werden in die V. jug. 40 CC. einer aber vorher aufgekochten und filtrirten Pepsinlösung injicirt. Um 12 U. 11 Min. wird Blut aus der ar. fem. genommen, welches um 12 U. 13 Min. schon coagulirt ist und 4,80 p. M. trockenes Fibrin enthält.

Versuch 6. Injection von 16 CC. verdünnter Salzsäure (4 : 1000) in die r. Ven. fem. Das darnach aus der Carotis genommene Blut gerinnt in 6 Min., reagirt stark alkalisch und enthält 3,13 p. M. trock. Fibrin.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, dass das Blut nach Einspritzung einer genügenden Menge guten Pepsins sehr langsam und unvollkommen gerinnt und eine viel geringere Menge Fibrin als vorher gibt. Dass dies vom Fermente herrührt, wird daraus erschlossen, dass mit aufgekochter Pepsinlösung die Wirkung ausbleibt (Versuch 5) und dass sie auch mit HCl allein ausbleibt (Versuch 6). Das Blut ist immer alkalisch geblieben. Betreffs der Erklärung der Pepsinwirkung, erinnert Verf. daran, dass darin saure Salze enthalten sind. Wenn schlechtes oder zu wenig Pepsin genommen wird, gelingen die Versuche weniger. Störung der Gesundheit der Hunde wurde nicht beobachtet. [Verf. hält die beobachtete Fibrinverminderung für eine wirkliche Verdauung im Blute, denn er sagt: „Die Wirkung der verdauenden Fermente, die man nur auf Magen und Darm beschränkt glaubte, erstreckt sich auch bis auf das Blut und die Gewebe und spielt hier vielleicht keine unbedeutende Rolle“. Im Mindesten wäre aber noch der Nachweis vermehrten Peptons oder doch der, des verminderten Gesammteiweisses zu liefern gewesen. Red.]

73. P. Albertoni: Einwirkung des Pancreatin auf das Blut[1]).

Das zu seinen Versuchen an Hunden dienende Pancreatin hat A. nicht selbst dargestellt, sondern in Glycerinlösung von Schuchardt in

[1]) (Azione della Pancreatina sul sangue.) Rendiconto delle ricerche sperimentali esequite nel Gabinetto di Fisiologia della R. Università di Siena Anno 1877. Siena 1878. pag. 62. 8°. pag. 5—29.

Görlitz und von Trommsdorff in Erfurt bezogen. Letzteres Präparat erwies sich durchweg sehr viel wirksamer als das erste. Unter gleichen Bedingungen löste das erste nur 1,20, das zweite dagegen 2,75 Grm. Fibrin.

Die Resultate seiner Untersuchung stellte A. selbst folgendermaassen zusammen:

1) Wird Blut aus den Gefässen eines lebenden Thieres in einer Pancreatinlösung bei Körpertemperatur aufgefangen, so gerinnt es nicht.

2) Das durch Injection in den Blutstrom eingeführte Pancreatin verlangsamt, vermindert oder verhindert geradezu die Gerinnung des bald nachher aus den Gefässen ausgelassenen Blutes.

3) Das Pancreatin verlangsamt oder vermindert ganz ausserordentlich die Fibrinausscheidung.

4) Die Fibrinmenge, welche nach der Injection des Pancreatins noch aus dem Blute gewonnen werden kann, ist wenigstens um $^{2}/_{3}$ geringer als der Fibringehalt einer vorher entzogenen Blutprobe.

5) Das in den Blutstrom eingeführte Pancreatin zerstört eine mehr oder minder grosse Menge weisser Blutkörperchen.

6) Die Veränderungen, welche das Pancreatin im Blute hervorbringt, beziehen sich auf die Gerinnungsfähigkeit des Blutes, auf die Fibrinausscheidung und auf die Menge der weissen Blutkörperchen. Es verringert diese Substanz die Gerinnungsfähigkeit des Blutes in demselben Maasse, wie sie auch die Quantität der Fibrinausscheidung und die Menge der weissen Blutkörperchen herabsetzt.

7) Glycerin (10—12 CC.) in's Blut injicirt, bringt in dieser Beziehung keine Veränderungen hervor.

8) Ebensowenig alkalische Salze: Kohlensaures NaO, Kochsalz, schwefelsaures NaO (in Menge von 10—12 Grm. injicirt).

9) Der Stickstoffgehalt des Harns erhält sich nach der Injection von Pancreatin entweder auf gleicher Höhe oder erscheint doch nur unbedeutend vermehrt.

Der Indicangehalt des Harns erschien nach Pancreatin — Injection niemals vermehrt, woraus hervorzugehen scheint, dass im circulirenden Blute bei Anwesenheit von Pancreatin kein Indol gebildet wird. Bei allen Injectionsversuchen (mit Pancreatinlösung und mit reinem Glycerin) wurde im Harn niemals, weder Zucker, noch Blutfarbstoff, noch Eiweiss beobachtet. Capranica.

74. Olof Hammarsten: Ueber das Vorkommen von Gallenfarbstoff in dem Blutserum [1]).

Die schöne bernsteingelbe Farbe, welche so oft in dem Pferdeblutserum beobachtet wird, rührt wenigstens theilweise von Bilirubin her. Dieser Farbstoff kann auf folgende Weise aus dem Blutserum isolirt werden. Das Serum wird erst mit so viel Essigsäure versetzt, dass die amphotere Reaction vollständig verschwunden ist, und darauf, ohne Verdünnung mit Wasser, mit so viel Essigsäure versetzt, dass der Säuregrad etwa 0,25 % beträgt. Nach Verlauf von 24 Stunden verdünnt man mit 10—15 Vol. Wasser, sammelt den gelbgefärbten Paraglobulinniederschlag auf Filtren und wäscht nach dem Abtropfen der Flüssigkeit mit Alcohol aus, bis der Niederschlag spröde wird und leicht von dem Filtrum abgenommen werden kann. Das lufttrockene Pulver wird mit Chloroform ausgekocht, die nach dem Verdunsten des letzteren zurückbleibende schmierige Masse wird wiederholt mit Alcohol behandelt und der nun erhaltene orangebraune Rückstand in Chloroform gelöst. Nach dem Verdunsten des letzteren erhält man sehr schöne, ausgebildete Bilirubinkrystalle.

Aus einer grösseren Menge von Zeit zu Zeit gesammelten, gelbgefärbten Paraglobulins konnte Verf. in dieser Weise eine so grosse Menge des Farbstoffes gewinnen, dass er sich leicht von der Identität des letzteren mit dem Bilirubin überzeugen konnte.

Der Farbstoff gab eine schöne und ganz typische Gmelin'sche Reaction. Mit Brom gab er eine schön grüngefärbte Lösung. Von Alcohol wurde er aus der Chloroformlösung mit orangerother Farbe gefällt. In Aether war er kaum löslich. Beim Schütteln der Chloroformlösung mit sehr verdünnter Natronlauge wurde das Pigment von der letzteren aufgenommen. Bei spectroscopischer Untersuchung konnten keine Absorptionsstreifen beobachtet werden und endlich hatten auch die Krystalle das typische Aussehen der Bilirubinkrystalle.

Die Menge des Farbstoffes in dem Serum wechselte sehr; aber nur in drei Fällen von 20 gelang es dem Verf. nicht, das Pigment nachzuweisen. Es beweist dies doch nicht, dass in diesen Fällen das Pigment

---

[1]) Om förekomsten af gallfòryämm i blodserum. Upsala Läkareföreningс förhandlingar 14, 50.

gänzlich fehlte, denn bei dem vom Verf. angewendeten Verfahren bleibt stets ein Theil des Farbstoffes in der Lösung zurück. Das Serum war in den meisten Fällen von dem, bei dem Schlachten der Pferde aufgesammelten Blute gewonnen; da es aber auch dem Verf. gelungen ist, das Pigment in solchem Serum nachzuweisen, welches von kleineren durch Aderlässe gewonnenen Blutportionen stammte, betrachtet er das Bilirubin als einen physiologischen Bestandtheil des Pferdeblutes. In dem Serum von Menschen- und Rindsblut konnte er dagegen den Farbstoff nicht nachweisen. Hammarsten.

75. **Mroczkowski (Petersburg): Phosphorsäuregehalt im Schafs-, Kalbs- und Hundeserum**[1]. Die erste Bestimmung wurde nach der Vorschrift von Sertoli an 250 CC. Schafsblutserum ausgeführt und ergab auf 100 Serum 0,092 Na_2HPO_4 (nach Sertoli 0,005). Derjenige Theil des alcohol-ätherischen Auszuges, welcher Lecithin enthalten soll, wurde ebenfalls mit Soda verbrannt und ergab für 250 CC. Serum 0,0235 $Mg_2P_2O_7$.

Zur zweiten Bestimmung mischte Verf. das Schafsserum mit kochendem Wasser und filtrirte durch eine Thonzelle. Das Filtrat, welches erst nach Zusatz von etwas Essigsäure und Aufkochen sich klärte, wurde mit Magnesiamischung gefällt, der Niederschlag in Essigsäure gelöst und wieder mit Magnesiamischung gefällt; man erhielt 0,005 $Mg_2P_2O_7$ auf 100 CC. Serum.

Bei einem weiteren Versuch wurde Kalbsserum dialysirt und in dem von Eiweiss befreiten Diffusat für 100 Kalbsserum 0,014 $Mg_2P_2O_7$ erhalten.

Von Hundeserum endlich gaben 100 CC., nach Sertoli verarbeitet, 0,0065 $Mg_2P_2O_7$ oder 0,0083 Na_2HPO_4.

76. P. Bert: Ueber die Kohlensäure des Blutes und der Gewebe[2].

Nach B. enthält das Blut unter normalen Verhältnissen nie so viel Kohlensäure, als es chemisch zu binden vermag; dem arteriellen Blute fehlen nach seinen Bestimmungen 15—57 Volumprocente, dem venösen 15—49% zur Sättigung seiner chemischen Affinitäten. Diese Werthe wurden folgendermassen erhalten: ein Blut, welches z. B. 45% CO_2 enthielt, wurde durch mehrstündiges Schütteln mit reiner Kohlensäure gesättigt und enthielt jetzt 160%; die Menge der einfach absorbirten Kohlensäure berechnete sich für die Versuchstemperatur zu 90% (den

---

[1]) Centr. f. med. Wissensch. 1878, No. 20.

[2]) Sur l'état dans lequel se trouve l'acide carbonique du sang et de tissus. Compt. rend. 87, 628.

Absorptionscoëfficienten des Blutes gleich dem des Wassers nach Bunsen gesetzt); der Rest (70%) war also chemisch gebunden, mithin mehr als das dem Körper entnommene Blut geliefert hatte.

Aehnlich verhalten sich die Gewebe, welche behufs der Analyse mit ausgekochtem dest. Wasser zerhackt wurden. Die Muskeln eines verbluteten oder erstickten Thieres enthalten nur 13—19% CO_2, können nach B. aber drei bis vier Mal so viel Kohlensäure chemisch binden. Herter.

77. Setschenoff: Die Kohlensäureabsorption im Blute [1].

Verf. hält einen Vortrag über diejenigen Bestandtheile des Blutserums, durch welche die Kohlensäureabsorption bedingt wird. Die bis jetzt bekannten, hierher gehörenden experimentalen Ergebnisse können in folgender Weise resumirt werden. Die Asche des Ochsen-, Pferde-, Hunde-, Schwein- und Menschenserums enthält einen Ueberschuss an K, Na, Mg und Ca im Verhältniss zu den anorganischen Säuren. Im Serum selbst muss dieser Ueberschuss noch grösser sein, da ein beträchtlicher Theil, der in der Asche enthaltenen Schwefel- und Phosphorsäure der Verbrennung organischer Verbindungen sein Entstehen verdankt. Rechnen wir nach Sertoli aus Bunge's Zahlen für die Asche des Ochsen-, Pferde- und Hundeserums den Ueberschuss von K und Na auf K_2O und Na_2O um, und nehmen an, dass beide Basen als Bicarbonat im Serum vorhanden sind, so würden je 100 Gewichtstheile des Serums genannter Thiere 67 Ccm. und 53 Ccm. reducirt auf 0° und 1000 Mm. Druck chemisch gebundener Kohlensäure enthalten müssen. Diese Grössen übertreffen aber mehr als anderthalb Mal den normalen Kohlensäuregehalt des Serums. Ein Theil der Basen (es ist mit Bestimmtheit unbekannt, welche von ihnen) ist im Serum jedenfalls in Form von Bicarbonaten enthalten. Dies gehe daraus hervor, dass im Serum, selbst nach langem Kochen im Vacuum immer noch CO_2 zurückleibt, welche nur durch Ansäuren entfernt werden kann. Ein anderer Theil tritt, wie directe Bestimmungen in den Diffusaten dialysirten Serums zeigen, als PNa_2O_4K auf; der Gehalt an diesem Salze ist jedoch, wenigstens beim Ochsenserum, nach Sertoli's Untersuchung, so unbedeutend, dass die

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 417. Correspondenz aus St. Petersburg.

von ihm bedingte Quantität der chemiseh absorbirbaren Kohlensäure für je 100 Volum des Serums nicht mehr als 0,75 Volum betragen kann. Hieraus folgt, dass die im Serum enthaltene Kohlensäure ausschliesslich an Mineralbasen gebunden ist, dass aber die im Serum anwesende Quantität von Kohlen- und Phosphorsäure zur Bindung des Gesammtgehaltes des Serums an Alkali nicht ausreicht. Diesen Ueberschuss hält Sertoli für gebunden mit den Albuminen des Serums, schreibt den letzeren von indirecten und nach Setschenoff's Meinung äusserst vagen Experimenten ausgehend, einen so scharf ausgeprägten sauren Character, wie die Zersetzbarkeit im Vacuum von CNa_2O_3 durch vermittelst Alcohol coagulirtes Serumalbumins zu, und erklärt hierdurch das Deficit der Kohlensäure im Serum. Um zu entscheiden, inwiefern diese Schlussfolgerung begründet ist, unternahm Setschenoff in Gemeinschaft mit einigen Schülern eine ganze Reihe von Experimenten. Auf eine directe Prüfung von Sertoli's Idee legte Setschenoff besonderes Gewicht, da, wäre den Eiweissstoffen in der That ein so scharf ausgeprägter saurer Character, wie dieser Forscher meint, eigen, alle Fragen bezüglich des Zustandes, in welchem Kohlensäure im Serum enthalten ist, um der Fähigkeit derselben, aus dem flüssigen Theile des Blutes in die Lunge zu diffundiren, als auch die Abhängigkeit der Grösse der chemischen Absorption vom Drucke, eine äusserst einfache Erklärung finden könnten. Es braucht nämlich bloss angenommen zu werden, dass die Kohlensäureabsorption von Seiten des Plasmas in einer Zersetzung der alkalischen Albuminate vermittelst dieses Gases besteht, welche um destomehr von der vollkommenen Erschöpfung (bei der die gesammte Quantität des im Albuminate enthaltenen Alkalis sich in Bicarbonat verwandelen würde) entfernt, je geringer die Spannung der zersetzenden Kohlensäure ist. Vor Allem liess Setschenoff Kohlensäure von einer Mischung von NaHO mit dyalisirtem Eiweiss des Hühnereies und von Serumcaseïn (Paraglobulin mit Na_2CO_3) absorbiren. Wäre Sertoli's Meinung richtig, so könnte weder in dem einen, noch in dem anderen Falle die Quantität der chemisch absorbirten Kohlensäure der Reaction der Bicarbonatlösung entsprechen, während in der Wirklichkeit die Resultate gerade dieser Reaction entsprechen. Ausserdem kochte Setschenoff eine Mischung von Paraglobulin mit $CNaHO_3$ im Vacuum und theilte die Flüssigkeit in zwei Theile; obgleich nun die eine Hälfte unter geringem Drucke, die andere unter beträchtlich grösserem mit Kohlensäure gesättigt wurde,

war keine Verschiedenheit in der chemischen Absorption wahrnehmbar. Auch aus einem Vergleich der Experimente mit Mischungen aus Bicarbonaten und Paraglobulin, mit Versuchen der Kohlensäure-Absorption der unter gleichen Bedingungen, wie die erwähnten Mischungen, im Vacuum ausgekochten reinen Bicarbonatlösung, hat es sich gezeigt, dass Serumcaseïn nicht im Mindesten die Zersetzbarkeit der Bicarbonate im Vacuum begünstige. Dieses Experiment hat Setschenoff mit einer aus $CNaHO_3$ und dialysirtem Paraglobulin bereiteten Mischung wiederholt, weil das aus Serum ausgefällte Paraglobulin stets etwas Alkali enthält, und desshalb vorausgesetzt werden konnte, dass die Unfähigkeit dieser Substanz Bicarbonate zu zersetzen, von diesem Umstande bedingt wird. Jedoch auch dieser Versuch lieferte negative Resultate.

Die Vermuthung Sertoli's wurde also nicht gerechtfertigt und es kann die Ursache, wesshalb die chemische Absorbirbarkeit der Kohlensäure von Seite des Serums vom Drucke abhängig ist, nicht den Eiweissstoffen zugeschrieben werden. Diese Erscheinung wird, wie weitere Experimente dargethan haben, wenigstens zum Theil durch das Fett des Serums verursacht. Setschenoff nahm eine Lösung von CNa_2O_3, deren Concentration der chemischen Absorbirbarkeit des Serums entsprach, vermischte 100 CC. einer solcher Lösung mit dem aus 100 CC. Serum erhaltenen ätherischen Extracte, und veranstaltete zwei parallele Experimente, mit der Absorption, bei mittlerem und geringerem Drucke. Die Grösse der chemischen Absorbirbarkeit erwies sich hierbei abhängig vom Drucke. Diese Erscheinung interpretirt Setschenoff in folgender Weise. Wird das Serum vor der Absorption von Gasen befreit, so geht ein Theil des Bicarbonats in CNa_2O_3, welches die Fette verseift, über; bei darauffolgender Absorption von Kohlensäure verbindet sich diese nicht nur mit Carbonaten, sondern reagirt auch mit den Seifen. Setschenoff hält es für möglich, dass ähnliche Resultate Mischungen von CNa_2O_3 mit dem im Serum vermuthlich enthaltenen Lecithin geben werden. Nur das Eine könne für festgestellt angesehen werden, nämlich, dass der flüssige Theil des Blutes in den natürlichen Verhältnissen weniger schwach gebundene Kohlensäure enthalten muss, als das künstlich von Gasen befreite, und erst dann mit Kohlensäure unter dem, der Spannung dieses Gases in den Capillaren des Körpers, entsprechenden Drucke gesättigte Serum.

Mit der Lösung der Frage über den Gehalt des Serums der Gras-

fresser an PNa_2HO_4 hat sich Mratschkowsky beschäftigt, und in dieser Richtung das Kalbs- und Schafsserum untersucht. Derselbe verglich untereinander die Resultate quantitativer Phosphorsäurebestimmungen im Diffusate des Serums und in der nach Sertoli's Vorschrift bereiteten Asche desselben. Er erhielt Zahlen, welche zwar grösser als die von Sertoli gegebenen, aber doch so gering sind, dass den Phosphaten eine merkliche Rolle in dem Abnehmen der Absorbirbarkeit der Kohlensäure vom Serum mit dem Drucke nicht zugeschrieben werden kann. Versuche, die Carbonate im Serum zu dosiren, sind im Gange, aber noch nicht abgeschlossen.

78. **J. Gaule (Leipzig): Die Kohlensäurespannung im Blut, im Serum und in der Lymphe**[1]. Gleich wie Buchner [Thierchem.-Ber. 7, 158] fand auch Gaule bei Wiederholung von dessen Versuchen die Erstickungslymphe von Hunden CO_2 ärmer als das Erstickungsblut. In weiteren Versuchen hat dann Verf. mittelst eines eigenen, im Original genau beschriebenen und abgebildeten Apparates Spannungsbestimmungen in Blut und Lymphe ausgeführt. Die in der Flüssigkeit enthaltene CO_2 sollte ihre Spannung in Ausgleich setzen, mit einem vorher luftleer gemachten Raume, in dem der hierdurch entstehende Gasdruck an einem hineinragenden Manometer abgelesen werden konnte. Folgende Zahlen sind Beispiele der erhaltenen Werthe:

Bei Temperatur von 32° C.

{ Erstickungslymphe	26,8	Spann. in Mm.
{ Erstickungsblut	36,8	» » »
{ Erstickungslymphe	20,3	» » »
{ Erstickungsblut	44,7	» » »

Immer war die Spannung im Blute höher als in der Lymphe, und es war nicht anzunehmen, dass die CO_2 aus der Lymphe in das Blut übergehen könne.

Als bei weiterer Untersuchung auch das Serum mit berücksichtigt wurde, zeigte sich, dass das Serum in einem ganz anderen Verhältnisse zur Lymphe steht als das Blut; seine CO_2-Spannung ist entweder gleich gross oder kleiner als die der Lymphe, z. B.:

{ Erstickungslymphe	20,3	Spann. in Mm.
{ Erstickungsblut	20,2	» » »
{ Erstickungslymphe	45,5	» » »
{ Erstickungsblut	30,9	» » »

[1]) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1878. Physiol. Abtheil., pag. 468—502, mit einer Tafel.

Daher musste auch eine Spannungsdifferenz zwischen Blut und Serum sich ergeben, und obwohl das Serum reicher an CO_2 ist, was auch an neuen Beispielen bestätigt werden konnte, so gab wirklich der Versuch für Serum geringere CO_2-Spannungen, als für das Gesammtblut, z. B.:

Erstickungsblut	36,8	Spann.	in	Mm.
Erstickungsserum	28,8	»	»	»
Erstickungsblut	44,7	»	»	»
Erstickungsserum	20,2	»	»	»
Erstickungsblut	48,0	»	»	»
Erstickungsserum	30,9	»	»	»

Diese Versuchsreihe führte dann den Verf. etwas ab und zu einer anderen Richtung seiner Versuche, nämlich zum Studium der Dissociation des doppeltkohlensauren Natrons, von dem wir ja wissen, dass dasselbe im Serum enthalten ist und dass es sich leicht zu CO_2 und Soda dissociirt. [Im Folgenden werden aus der ausführlichen Arbeit einige der Versuche, die dem Ref. allenfalls etwas Neues bringend erscheinen könnten, noch mitgetheilt werden.]

Wenn Lösungen von doppeltkohlensaurem Natron in den Apparat gebracht wurden, und die in dem abnehmbaren Theil des Raumes entwichene CO_2 weggenommen wurde, stellte sich immer wieder eine neue Spannung her, die aber successive geringer wurde.

Brachte man zu einer Lösung von Natriumbicarbonat neutrales Natriumcarbonat, so verminderte sich dadurch die Spannung sehr stark[1]).

Brachte man zu Blut neutrales kohlensaures Natron, so wurde dessen CO_2-Spannung nicht vermindert; im Blute müssen also Körper sein, welche die Wirkung des einfachkohlensauren Natrons auf freie Kohlensäure aufheben. Das Serum steht in der Mitte; bringt man zu Serum Natriumcarbonat, so zeigt sich zwar ein ähnliches Absinken des Druckes wie bei Lösungen von $NaHCO_3$, aber bei weitem geringer, etwa sechs Mal so langsam. Immerhin zeigt aber das Serum in Bezug auf sein Ausgeben von CO_2 einige Aehnlichkeit mit $NaHCO_3$, das als Regulator der Spannung der CO_2 im Serum anzusehen wäre.

Im Blute findet vermuthlich dieselbe Dissociation statt und der Unterschied zwischen der Spannung im Blut und Serum kann nur durch die Körperchen bedingt werden; die Bemühungen, zu untersuchen, worin dieser Unterschied bedingt ist, gaben keine bestimmten Resultate.

---

[1]) [Ganz selbstverständlich, weil ein weniger saures Salz entsteht, in dem die CO_2 fester gebunden ist, das Sesquicarbonat $Na_4H_2(CO_3)_3 + {}_2H_2O$. Red.]

79. Paul Cuffer: Ueber die Veränderungen des Blutes bei Urämie und die Pathogenese der urämischen Anfälle [1]).

Cuffer sah bei Nephritis die Zahl der rothen Blutkörperchen vermindert [2]); sie schwankte in 4 von ihm beobachteten Fällen zwischen 2,722,000 und 4,045,000 pro Cmm., in 8 von Malassez beobachteten zwischen 2,620,000 und 3,652,000; zugleich war die Absorptionsfähigkeit des Blutes für Sauerstoff vermindert. Da nun das Ammoniumcarbonat und das Kreatin nach Cuffer und Regnard [Thierchem.-Ber. 7, 99] das Blut in derselben Weise verändern, so glaubt Verf. die urämischen Anfälle durch die Anhäufung dieser Substanzen im Blut und die zerstörende Wirkung derselben auf die rothen Blutkörperchen erklären zu können. Obige Arbeit enthält auch Experimente und Betrachtungen über die Apnoe und das Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen.

Herter.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur.

*C. Husson, le lait, la crème et le beurre. Paris 1878, pag. 249.
*Feser, Apparat zur Werthbestimmung der Milch. Zeitschr. f. Thiermedicin 4, 124.
80. H. Geisler, Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes der Milch.
81. Hoppe-Seyler, Best. d. Albuminstoffe in der Kuhmilch.
82. G. Musso und Menozzi, über das Eiweiss der Milch.
*A. Béchamp, über das Caseïn der Milch und das Legumin der Pflanzen. Journ. d. pharm. et d. chim. 28, 564.
Untersuchung von Butterfett. Cap. II.

---

[1]) Sur les altérations du sang dans l'urémie et sur la pathogénie des accidents urémiques. De la respiration de Cheyne-Stokes dans l'urémie. Paris 1878, pag. 79.

[2]) Ebenso Patrigeon. Recherches sur le nombre des globules rouges et blancs du sang à l'état physiologique et dans un certain nombre de maladies chroniques. Paris 1877.

83. F. Schmidt, Fettbestimmung mit d. Lactobutyrometer.
84. B. Tollens, Bemerkung hierzu.
*Heusner, das Lactoskop. Zeitschr. f. analyt. Ch. 17, 240.
85. F. Schmidt, Gehalt der Milch an Schwefelsäure.
86. Schreiner, Veränderung der M. beim Kochen, Verhalten zu Säuren und Lab.
87. Ch. Richet, Milchsäuregährung des Milchzuckers.
*Wittmack, Milchgerinnungsmittel. Hannov. land- und forstwirthsch. Vereinsbl. 1878, No. 33. Der Saft des Melonenbaums Carica Papaya enthält ein dem Pepsin sehr ähnliches Ferment, und vermag Milch von 35° C. sofort gerinnen zu machen, ohne dass dieselbe sauer wird. Weiske. [Soll wohl heissen „Lab" statt „Pepsin". Red.]
88. G. Musso, Vorgänge bei der Käsefabrikation.
89. L. Manetti und Musso, Parmesankäse.
*E. Klebs, Verfahren z. Conservirung der Milch, vorzüglich für die künstl. Ernährung kleiner Kinder. Medic. Centralblatt 1878, pag. 734. [Anhaltendes Erwärmen der Milch auf 65—70° zur Zerstörung der Spaltpilze etc.] Weiske.

---

90. M. Schrodt, Zusammensetzung der Stutenmilch.
91. Moser und Soxhlet, Analysen von Milch und Milchproducten.
92. Weiske, Schrodt, Dehmel, Einfluss des Futters auf das Milchfett, dessen Qualität und Quantität.

---

80. H. Geissler: Apparat zur Bestimmung des Wassergehaltes der Milch [1]).

Dieses Lactometer ist ein Destillirapparat, dessen Retorte ein cylindrisches Gefäss bildet, in dessen Tubulus eine mit Hahn versehene graduirte Röhre eingeschliffen ist. Letztere dient zum Abmessen der zu prüfenden Milch. An den Glascylinder ist eine engere Röhre angeschmolzen, deren anderes Ende mit einer graduirten Röhre, dem Recipient, in Verbindung steht. In den Glascylinder und in die Vorlage gibt man kurz vor dem Gebrauche ein paar Tropfen Wasser. Das Glasgefäss setzt man in einen kleinen, messingenen Kochkessel, der zur Aufnahme des ersteren einen durchlöcherten Messingcylinder enthält. Das Wasser

---

[1]) Chem. Centralblatt 1878, pag. 656.

in demselben bringt man durch eine Flamme zum Sieden, wodurch sich die geringe Wassermenge im Glascylinder in Dampf verwandelt. Man verdampft nun auch durch vorsichtiges Erhitzen das in der Recipientenröhre befindliche Wasser. Hierdurch, sowie durch Saugen am Ende der letzteren entfernt man die Luft aus dem Apparate. Alsdann schliesst man den Hahn der Recipientenröhre und setzt diese in einen Kühlcylinder. Die aus dem Dampfe condensirte Wassermenge wird an der Scala der Röhre abgelesen. Nunmehr lässt man aus der die Milch enthaltenden Röhre durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes die Milch in kleinen Portionen in das Destillirgefäss fliessen. Das verdampfende Wasser verdichtet sich in der Condensationsröhre, in welcher das Volumen des Wassers abgelesen wird. Weiske.

81. F. Hoppe-Seyler: Bestimmung der Albuminstoffe in der Kuhmilch [1].

Die vom Verf. angegebene Methode der Milchuntersuchung ist in neuerer Zeit mehrfach angegriffen worden [Thierchem.-Ber. 5, 122], weil sie für die Albuminstoffe zu niedrige Werthe ergeben soll. Verf. hebt in dieser Beziehung hervor, dass nach den Untersuchungen von Lubavin [Thierchem.-Ber. 7, 86] in der Milch stets Nucleïn enthalten ist, welches aus der Nahrung reichlich in die Fäces übergeht und daher bei Feststellung des Nährwerthes der Milch bestimmt und vom Gesammteiweissgehalte in Abzug gebracht werden muss.

Da an eine quantitative Isolirung des Nucleïns aus der Milch vorläufig nicht zu denken ist, würde es sich nach Verf. empfehlen, die Menge desselben aus dem P-Gehalte des Caseïns zu berechnen. Es müsste demnach der Gehalt an organisch gebundener Phosphorsäure durch Veraschen des mittelst Essig- und Kohlensäure gefällten Caseïns mit gewogener Menge von Bariumcarbonat oder Nitrat bestimmt und das nach Coagulation des Albumins erhaltene Filtrat gemessen und in zwei ungleiche Theile getheilt werden. Im kleineren Theil bestimmt man den Milchzucker durch Titriren, im grösseren wird das gelöst gebliebene Caseïn oder Lactoproteïn entweder durch Gerbsäure gefällt oder die Flüssigkeit verdampft und mit kaltem, verdünnten Alcohol das Caseïn niedergeschlagen

[1]) Zeitschrift f. physiol. Chemie 1, 347.

und ausgewaschen. Es wäre speciell noch zu prüfen, ob etwa auch in diesem Niederschlage etwas Nucleïn enthalten ist. Weiske.

82. G. Musso und A. Menozzi: Studien über das Eiweiss der Milch [1]).

Die Verff. stellen am Schlusse ihrer Arbeit die Resultate selbst folgendermaassen zusammen:

1) Ausser dem Caseïn existirt in der Milch noch ein besonderer Eiweisskörper von folgender Zusammensetzung:

C	= 53,74
H	= 6,95
N	= 15,52
O	= 22,24
S	= 1,55
	100,00

Der chemischen Zusammensetzung nach besteht zwischen diesem Eiweisskörper und dem Serumalbumin die allergrösste Analogie.

2) In seinem Verhältniss zu den Fällungsmitteln zeigt dieser Eiweisskörper besondere Eigenthümlichkeiten, die ihm eine Mittelstellung zwischen dem Serumalbumin und dem Milchcaseïn anweisen.

3) Besondere Eigenthümlichkeiten des „Milchalbumins“: a) Schon bei einer Temperatur wenig höher als der Gefrierpunkt scheidet es sich theilweise aus dem Milchserum aus; bei noch höheren Temperaturen (von 0°—100°) wird es in zunehmenden Quantitäten ausgefällt. b) Bei 100° wird es vollständig ausgefällt, unter der Bedingung, dass das Milchserum einen Säuregrad besitzt, der dem Verhältniss 0,100 Gramm Milchsäure auf 100 Gramm Milch entspricht. c) Aus der frischen Milch selber kann das Milchalbumin gleichfalls ausgefällt werden, und zwar schon bei niedriger Temperatur, wenn die Milch mit Labessenz oder mit Essigsäure und Milchsäure versetzt wurde, oder beim Sieden der schwach angesäuerten frischen Milch. Capranica.

---

[1]) Studj sull' albumina del latte e sulla genesi della Ricotta. Rendiconti del R. Istituto Lombardo Serie II, Vol. XI, Fasc. VIII.

83. F. Schmidt: Fettbestimmung in der Milch mittelst des Lactobutyrometer[1]). 84. B. Tollens: Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung[2]).

ad 83. Die Milch nimmt unter den menschlichen Nahrungsmitteln unstreitig eine der ersten Stellen ein, und es ist daher von hoher Bedeutung, zur sicheren Beurtheilung der Milchqualität schnell ausführbare, zur polizeilichen Untersuchung geeignete Methoden zu besitzen. Es existiren nun in der That eine ganze Reihe von Apparaten und Methoden für den bezeichneten Zweck, bei deren Anwendung sich indess nicht selten Schwierigkeiten ergeben, die z. Th. in der wechselnden Zusammensetzung der Milch liegen.

Die bisher zur Milchfettuntersuchung am häufigsten verwendeten analytischen Methoden sind die Trommer-Heidlen'sche und die Hoppe-Seyler'sche. Ausser diesen für die Praxis weniger geeigneten Bestimmungsweisen sind hauptsächlich folgende, schnell ausführbare Fettbestimmungsarten gebräuchlich: 1) die optische Vogel'sche Prüfung mittelst des Lactoscopes; 2) die Prüfung mittelst des Rahmmessers (Cremometer) von Chevalier und 3) die auf Messung der Grösse einer beim Schütteln der Milch mit Aether und Alcohol abgeschiedene Aetherfettschicht beruhende (Lactobutyrometer von Marchand). Verf. hat nun nach den letzten drei Methoden ein und dieselbe frische, normale Milch untersucht und zur Controle stets das Fett noch mittelst chemischer Analyse nach Trommer unter Anwendung eines von Tollens construirten, continuirlich arbeitenden Aetherextractionsapparates bestimmt. Die Vogel'sche Probe gibt, wie schon Schulze und Krämer [Thierchem.-Ber. 5, 124] gezeigt und Andere bestätigt haben, meist zu hohe Resultate; die Prüfung mittelst des Cremometers soll annähernd den richtigen Fettgehalt der Milch angeben, doch weichen die Resultate oft ebenfalls beträchtlich ab. Am besten scheint nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen für practische Zwecke das von Marchand construirte und von Salleron modificirte Lactobutyrometer zu sein, wiewohl auch mit diesem Instrumente bisweilen schon wechselnde Resultate beobachtet worden sind, wie u. A. aus den in dieser Richtung von

---

[1]) Journal f. Landwirthschaft 26, 361.
[2]) Daselbst 26, 401.

Schulze und Krämer geführten Untersuchungen hervorgeht. Jedenfalls ist letzteres Instrument aber unter den bis jetzt bekannten das empfehlenswertheste, wesshalb Verf. auch ganz besonders bemüht war, dasselbe von Neuem zu controliren und womöglich zu verbessern.

Zu diesem Zwecke führte Verf. zahlreiche Bestimmungen mit dem Lactobutyrometer aus, bediente sich hierzu fünf verschiedener Instrumente und hielt sich bei diesen Untersuchungen zunächst genau an das von Marchand angegebene Verfahren. Hierbei traten indess mancherlei Hindernisse ein, welche die Resultate beeinflussten oder gänzlich ungültig machten. Zunächst fand Verf., dass die Abscheidung des Fettes mit niedrig procentischem Alcohol zuweilen ungenügend war, ja oft ganz unterblieb; dass ferner die Temperatur der Flüssigkeit von Einfluss war, und dass, wenn auch beide Punkte berücksichtigt wurden, die gefundenen Zehntel CC. der Fettlösung, mit Marchand's Coëfficienten multiplicirt, dennoch häufig Resultate gaben, welche mit den Analysen nicht stimmten.

Aus diesem Grunde prüfte Verf. zunächst, ob der von Marchand u. A. zur vollständigen Lösung des Fettes empfohlene Zusatz von Natronhydrat zur Milch etwa störend wirkte, stellte Versuche ohne Natronzusatz, mit Zusatz von 2—5 Tropfen Natronhydrat, mit 2—3 Tropfen einer 5%igen Essigsäure und mit 2—3 Tropfen saurer, klarer Molken an und fand, dass stets gleiche Resultate erzielt wurden; denn alle vorhandenen Differenzen bewegten sich in den gewöhnlichen Grenzen, in denen auch bei ganz gleichen Zusätzen die Bestimmungen schwankten. Diese Indifferenz des Zusatzmittels kann nicht verwundern, wenn man erwägt, dass nach Soxhlet's Untersuchungen die Extraction von sämmtlichem Milchfett durch Aether ermöglicht wird, wenn das Caseïn der Milch seinen aufgequollenen Zustand verliert und gerinnt, was nach Zusatz von Aether und Alcohol thatsächlich der Fall ist.

Weit wichtiger als das Zusatzmittel zeigte sich nach Verf.'s Beobachtungen die Concentration des zur Abscheidung des Fettes dienenden Weingeistes. Marchand empfiehlt, Alcohol von 86—90% zu verwenden; Verf. fand dagegen Alcohol von 90—94% weit geeigneter. Nach Zusatz von 2—4 Tropfen Essigsäure zur Milch und bei Anwendung von

92%igem	Alcohol	wurden	2,308	bis	2,425%	Fett	erhalten,
91	»	»	»	2,378	»	2,54	»	»	»
90	»	»	»	1,796	»	2,425	»	»	»
89	»	»	»	1,889	»	2,190	»	»	»

88%igem Alcohol wurden 1,730 bis 2,000% Fett erhalten,
87 » » fand keine Abscheidung mehr statt.
86 » » » » » » »

Ein weiter zu beachtender Umstand ist nach Verf. die in der Mischung herrschende Temperatur, bei welcher die Ablesung der Aetherfettschicht vorgenommen wird. Marchand schreibt vor, die geschüttelte Mischung auf circa 40° C. zu erwärmen. Verf. brachte, nachdem dies geschehen, das Instrument noch in einen Cylinder mit Wasser von 20° C. und las erst einige Minuten später ab, wobei sich ergab, dass sich in den meisten Fällen noch etwas Fett abschied und die Aetherfettschicht vergrösserte.

Mit Berücksichtigung dieser Erfahrungen schlägt Verf. folgende Manipulation beim Gebrauche des Marchand'schen Lactobutyrometers vor. Mittelst einer 10 CC. fassenden Pipette wird das Instrument mit 10 CC. Milch beschickt, hierzu werden 3—5 Tropfen einer 5%igen Essigsäure gebracht und mit aufgesetztem Kork stark geschüttelt; alsdann werden mit derselben Pipette 10 CC. Aether zugemessen und wieder anhaltend geschüttelt. Schliesslich bringt man mit derselben Pipette 10 CC. Alcohol von 90—92% hinzu, schüttelt nochmals stark, stellt das Instrument in Wasser von 40—45° C., sodann in solches von 20° C. und liest ab. Nach diesem Verfahren hat Verf. 40 verschiedene Milchproben untersucht und zugleich stets in 10 CC. derselben Milch den Fettgehalt analytisch bestimmt. Die hierbei gewonnenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt; ausserdem hat aber Verf. zur besseren Beurtheilung der in der Tabelle enthaltenen Ergebnisse die betreffenden Zahlen in ein Coordinatennetz eingezeichnet, und zwar die Zehntel CC. der Aetherfettlösung als Abscissen und die analytisch ermittelten Fettprocente als Ordinaten. Man sieht hierbei, dass, sofern die Endpunkte der Fettprocente durch eine Linie verbunden werden, eine gebrochene Linie resultirt, welche von einer regelmässig verlaufenden Curve nur sehr geringe Abweichung zeigt. Diese Curve nähert sich bis 4,5% einer Geraden, krümmt sich dann bis circa 6% leicht nach oben und verläuft hierauf bis gegen 22% wieder als Gerade.

Der regelmässige Verlauf der Curve bot die Möglichkeit, Formeln zu construiren, mittelst welcher die den Zehntel CC. der Aetherfettlösung entsprechenden Fettprocente der Curve sich berechnen liessen und welche ein Mittel bieten mussten, die Marchand'schen Zahlen durch andere zu

ersetzen. Zu diesem Zwecke hat Verf. der Einfachheit halber die schwache Krümmung zwischen 4,5—6% als aus zwei geraden Linien, nämlich 4,5—5% und 5—6%, zusammengesetzt betrachtet. Nach der Zerlegung der Curve in eine aus vier Geraden bestehende, gebrochene Linie ergibt sich die Berechnung der Formeln auf folgende Weise: Es werden je zwei möglichst gut mit dem Verlaufe der Curve stimmende Beobachtungen zu zwei Gleichungen ersten Grades mit zwei Unbekannten x und y vereinigt, in welchen x den die Zehntel CC. multiplicirenden Factor, y die zu addirende, resp. zu subtrahirende Zahl bedeutet. Wegen der stets vorhandenen geringen Versuchsfehler sind diese Coëfficienten noch nicht absolut genau. Man nimmt desshalb von mehreren solchen, dem betreffenden Curvenstück entnommenen und unter einander gut übereinstimmenden Zahlen das Mittel.

So ergaben sich für Milch:

			x	y
von 1,135— 4,5 %	oder 0 —16,5	Zehntel CC.	0,204	+ 1,135
» 4,5 — 5 »	» 16,5—18,1	» »	0,328	— 0,948
» 5 — 6 »	» 18,1—21	» »	0,354	— 1,42
» 6 —21,77 »	» 21 —52,5	» »	0,498	— 4,438.

Mit Hilfe dieser Formeln hat Verf. folgende Tabelle berechnet, aus welcher sich direct die den Zehntel CC. entsprechenden Fettprocente entnehmen lassen.

Zehntel Cbcm. Aetherfettlösung.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.
1 Zehntel	1,339	12	3,583	23	7,016	34	12,494	45	17,972
1,5	1,441	12,5	3,685	23,5	7,265	34,5	12,743	45,5	18,221
2	1,543	13	3,787	24	7,514	35	12,992	46	18,470
2,5	1,645	13,5	3,889	24,5	7,763	35,5	13,241	46,5	18,719
3	1,747	14	3,991	25	8,012	36	13,490	47	18,968
3,5	1,849	14,5	4,093	25,5	8,261	36,5	13,739	47,5	19,217
4	1,951	15	4,195	26	8,510	37	13,988	48	19,466
4,5	2,053	15,5	4,297	26,5	8,759	37,5	14,237	48,5	19,715
5	2,155	16	4,399	27	9,008	38	14,486	49	19,964
5,5	2,257	16,5	4,501	27,5	9,257	38,5	14,735	49,5	20,213

Zehntel Cbcm. Aetherfettlösung.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.	Zehntel Cbcm.	Entsprechen Proc. Fett.
6	2,359	17	4,628	28	9,506	39	14,984	50	20,462
6,5	2,461	17,5	4,792	28,5	9,755	39,5	15,233	50,5	20,711
7	2,563	18	4,956	29	10,004	40	15,482	51	20,960
7,5	2,665	18,5	5,129	29,5	10,253	40,5	15,731	51,5	21,209
8	2,767	19	5,306	30	10,502	41	15,980	52	21,458
8,5	2,869	19,5	5,483	30,5	10,751	41,5	16,229	52,5	21,707
9	2,971	20	5,660	31	11,000	42	16,478		
9,5	3,073	20,5	5,837	31,5	11,249	42,5	16,727		
10	3,175	21	6,020	32	11,498	43	16,976		
10,5	3,277	21,5	6,269	32,5	11,747	43,5	17,225		
11	3,379	22	6,518	33	11,996	44	17,474		
11,5	3,481	22,5	6,767	33,5	12,245	44,5	17,723		

Wie schon aus den negativen Grössen der Formeln hervorgeht, haben die beiden darin vorkommenden Werthe nicht die Bedeutung der Marchand'schen Zahlen, sondern sind einfache Rechnungsgrössen. Interesse bot desshalb der Versuch, auch auf dem Marchand'schen experimentellen Wege zu brauchbaren Zahlen zu gelangen. Zu diesem Zwecke wurde einerseits der wirkliche Gehalt an Fett in den abgeschiedenen Zehntel CC., andererseits die von den unteren Schichten zurückgehaltene Menge Fett analytisch bestimmt. Mit Hülfe der hierbei analytisch ermittelten Zahlen hätte man ebenfalls Tabellen construiren können, welche für alle Fälle ausreichend gewesen wären. Verf. hat indess vorgezogen, die algebraisch ermittelten Zahlen zu der bereits oben angegebenen Tabelle anzuwenden, weil die zuletzt angeführten Bestimmungen mit einer relativ geringen Zahl Milchproben ausgeführt sind, während zu der nach der ersten Art angestellten Berechnung alle Zahlen dienen können.

Die Durchschnittsresultate der algebraisch erhaltenen Zehntel CC. mit den analytisch ermittelten Factoren geben, wie aus der im Original enthaltenen tabellarischen Zusammenstellung ersichtlich ist, befriedigende Resultate, deren Differenz meist nur 0,1 und nie mehr als 0,2% beträgt.

Als Verf. auch stark mit Wasser verdünnte Milch, welcher auf 1 Theil Milch 4 bis 8 Theile Wasser zugesetzt waren, mit dem Lacto-

butyrometer prüfte, ergab sich, dass bei Multiplication der gefundenen Zehntel CC. mit den Marchand'schen oder mit des Verf.'s neu ermittelten Coëfficienten der Fettgehalt stets bedeutend zu hoch ausfiel. Die Ursache dieser Erscheinung liegt einmal in der etwas geringeren Concentration der abgeschiedenen Aetherfettlösung, dann aber auch besonders darin, dass bei verdünnter Milch bedeutend weniger Fett von der unteren ätherisch-alcoholischen Flüssigkeit zurückgehalten wird.

Aus des Verf.'s Versuchen geht demnach hervor, dass man mittelst des Lactobutyrometers bei schnell auszuführenden Milchprüfungen, sofern die Milch nicht ganz abnorm mit Wasser verdünnt ist, hinreichend genaue und übereinstimmende Resultate zu erzielen vermag.

Schliesslich prüfte Verf. auch an einer grösseren Anzahl Milchproben die Brauchbarkeit des Lactodensimeters, des Cremometers und des Vogel'schen Lactoscopes. Die hierbei erhaltenen Resultate bringen im Wesentlichen nichts Neues, sondern bestätigen die von anderer Seite am Anfange dieses Referates bereits angeführten Beobachtungen.

Weiske.

ad. 84. Verf. weist die Behauptungen Marchand's, dass die von ihm und Schmidt mitgetheilten Beobachtungen [Thierchem.-Ber. 7, 179] über das Lactobutyrometer vereinzelt daständen, von anderen Forschern niemals gemacht worden wären und daher auf Mangelhaftigkeit in der Art der Untersuchung zurückzuführen seien, als unrichtig und unbegründet zurück, und bringt schliesslich weitere Belege für die Richtigkeit seiner Behauptung. Weiske.

85. F. Schmidt: Ueber den Gehalt der Milch an Schwefelsäure [1]).

Zum Zwecke des Nachweises der Schwefelsäure in normaler, reiner Kuhmilch entfernte Verf. aus derselben zunächst das Caseïn durch Essigsäure, hierauf das Albumin durch Aufkochen und zuletzt etwa noch verbleibende Reste von Proteïnsubstanzen durch absoluten Alcohol. Alsdann wurde entweder das Filtrat von den verschiedenen Proteïnniederschlägen nahezu zur Trockne eingedampft, filtrirt, angesäuert und mit Chlorbarium versetzt oder das Filtrat vom Albuminniederschlage sofort mit concen-

[1]) Journal für Landwirthschaft 26, 405.

trirter Essigsäure geklärt und direct mit Chlorbarium vermischt. In allen Fällen fand Verf. kleine Quantitäten von Schwefelsäure und glaubt daher annehmen zu müssen, dass Schwefelsäure ein normaler Milchbestandtheil sei [Thierchem.-Ber. 7, 168] und in letzter Instanz von dem Schwefelsäuregehalt der Nahrung herstamme. In der That zeigte sich, dass Kühe, welche mehrere Tage hindurch wiederholt grössere Quantitäten von Glaubersalz erhielten, eine Milch producirten, in der die Schwefelsäurereaction in stärkerem Maasse auftrat, als dies bei normaler der Fall war. Weiske.

86. Schreiner: Ueber Kuhmilch. Veränderung derselben beim Kochen, Verhalten zu Säuren und Lab vor und nach dem Kochen, Quantitätsveränderung während der Lactationsperiode [1]).

Wie allgemein bekannt, zeigt gekochte Milch einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, dessen Ursache Schwefelwasserstoff ist, der leicht nachgewiesen werden kann. Wird z. B. Milch in einem Kochkolben am Rückflusskühler gekocht, so entweicht Schwefelwasserstoff, welcher Bleipapier bräunt. In der gekochten Milch tritt jetzt die spontane Gerinnung unter übrigens gleichen Verhältnissen der Aufbewahrung erheblich später ein, als in einer ungekochten Probe derselben Milch. Dagegen gerinnt nach Verf.'s Untersuchungen auf Zusatz von Säuren gerade umgekehrt die gekochte Milch leichter als die ungekochte. Auch in ihrem Verhalten gegen Lab wird die Milch durch das Kochen verändert. Bei mehreren Versuchen, die Verf. in dieser Richtung mit der Milch verschiedener Thiere anstellte, fand er, dass selbst das Zehnfache der Labmenge, welche die ungekochte Milch zur Gerinnung brachte, nicht ausreichte, um selbst in der zehnfachen Zeit eine andere gekochte Probe derselben Milch und bei gleicher Temperatur (35° C.) zur Gerinnung zu bringen.

Die Säuremengen und Labquantitäten, welche zur Coagulation eines bestimmten Volumens frischer Milch erforderlich sind, fand Verf. genau abhängig vom Trockensubstanzgehalte der Milch. Schliesslich beobachtete Verf., dass das Säurequantum, welches nöthig ist, gleiche Volumina der

---

[1]) Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. München 1877, pag. 218.

Milch von ein und demselben Thiere zum Gerinnen zu bringen, in der Zeit vom letzten Kalben bis zum nächsten Trockenstehen nach und nach zunimmt, und zwar ganz entsprechend einer gleichzeitig constatirten Zunahme des Trockensubstanzgehaltes der Milch während der Lactationsperiode. Weiske.

87. Ch. Richet: Die Milchsäuregährung des Milchzuckers[1]).

Wird Milch auf 40° erhalten, so erreicht die in Folge der eintretenden Milchsäuregährung sich entwickelnde Acidität früher oder später ein Maximum (entsprechend ca. 1,6% Milchsäure), welches auch bei wochenlangem Stehen der Flüssigkeit nicht überschritten wird. Zusatz von Mineralsäuren (Salzsäure, Schwefelsäure) bis zu einer 1 Proc. Milchsäure entsprechenden Acidität verhindert die Milchsäuregährung fast vollständig, Magensaft dagegen, welcher das Caseïn erst fällt und dann wieder auflöst, befördert die Milchsäuregährung; dieselbe wird einerseits beschleunigt, andererseits verstärkt, sodass eine Säurebildung bis zu 4% Milchsäure erhalten wird. Diese Wirkung des Magensaftes erklärt R. durch die Auflösung des Caseïns, welches den das Ferment liefernden Organismen als Nahrung diene. Er findet eine Bestätigung dieser Erklärung in dem Umstand, dass in den von dem Caseïn abfiltrirten Molken die Säurebildung in sechs Wochen nur bis 1,6% Milchsäure fortschritt, in dem nicht filtrirten Gemisch dagegen bis 3,9%. Reine Milchzuckerlösungen gehen nach R. mit Magensaft nicht in Gährung über.

Leitet man Sauerstoff in die Flüssigkeit ein, so geht die Gährung schneller und lebhafter vor sich.

Spuren von Aether, Chloroform, borsaurem Natron verlangsamen die Milchsäuregährung, ebenso wirken kleine Mengen Phenol, welche die Buttersäuregährung vollständig verhindern, während die Milchsäuregährung erst bei Sättigung der Flüssigkeit mit Phenol stillsteht.

In der Beförderung der Milchsäuregährung durch Magensaft sieht R. einen Vortheil für die Ernährung der Neugeborenen; dieselben brauchten für die Verdauung der Milch nur wenig Salzsäure zu secerniren, der

[1]) De la fermentation lactique du sucre de lait. Compt. rend. 86, 550; Du suc gastrique, pag. 104.

Rest der erforderlichen Magensaftsäure würde durch die Milchsäuregährung innerhalb des Magens geliefert. R. fand beim Menschen und beim Hund mit Magenfistel eine starke Zunahme der Acidität des Magensaftes nach Einführung von Milch.

Der Magensaft vom Hecht fällt das Casein und befördert die Milchsäuregährung wie derjenige der Warmblüter. [Vergl. Hammarsten, Thierchem.-Ber. 2, 123, auch Andry, Des aliments, pag. 362.]

Herter.

88. G. Musso: Ueber die Zersetzung des Eiweisskörpers der Milch bei der Käsefabrikation und über die Amide des Milchserums [1]).

Schon in einer früheren Arbeit (Manetti e Musso, Sulle relazioni che intercedono fra il processo della digestione gastrica e quello della caseificazione del latte col presame. Le stazioni sperimentali agrarie italiane 1875) hat Musso (zusammen mit Manetti) auf die interessanten chemischen Analogien aufmerksam gemacht, welche zwischen der Magenverdauung und der Käsefabrikation bestehen. In beiden Fällen sind es dieselben Ursachen (Fermente), welche auf dieselben Substanzen (Eiweisskörper) einwirken und muss es daher a'priori als wahrscheinlich betrachtet werden, dass in beiden Fällen auch gleiche oder doch analoge Endproducte entstehen, dass ebenso, wie durch die Magenverdauung auch bei der Käsefabrikation Peptone, Leucin, Tyrosin u. s. w. oder doch analoge Substanzen sich bilden.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, suchte M. zunächst das Verhalten des Alcohol-Extracts der Milch festzustellen, ob die in diesem enthaltene Stickstoffmenge bei fortdauernder Einwirkung der Labessenz auf die Milch wirklich zunimmt, was der eben erörterten Voraussetzung nach allerdings der Fall sein müsste. In der That lässt sich diese fortschreitende N-Zunahme in der mit Pepsin-Glycerin behandelten Milch deutlich nachweisen. So ergaben z. B.:

{ 100 Grm. frischer Milch im Alcoholextract 0,0200 N,
100 » derselben » 36 St. nach Zusatz des Pepsins 0,0610 N und

[1]) Sulla scomposizione dei corpi albuminoidi del latte nel processo della caseificazione e sulle amidi dello siero latteo). Separatabdruck aus der Zeitschrift „Le stazioni sperimentali agrarie italiane“ Vol. VII, Fasc. 3. 1877. 12 Seiten. 8°.

110 Grm.	frischer Milch	im Alcoholextract	. . . .	0,0289	N.
100 »	derselben	» 36 St.	nach Zusatz des Pepsins	0,1726	»
100 »	»	» 42 »	» » » »	0,1810	»
100 »	»	» 168 »	» » » »	0,2380	»

Dieselbe mit der Zeit fortschreitende Zunahme der in Alcohol löslichen N-haltigen Krystalloidsubstanzen in der mit Labessenz behandelten Milch liess sich auch auf dialysatorischem Wege nachweisen. Man vergleiche folgende Zahlen:

100 Grm.	frischer	Milch	gaben	0,034	N.
100 »	derselben	»	12 St. nach Zusatz des Pepsins gaben	0,105	»
100 »	frischer	»	gaben	0,0357	»
100 »	derselben	»	24 St. nach Zusatz des Pepsins gaben	0,0998	»
100 »	frischer	»	gaben	0,0287	»
100 »	derselben	»	72 St. nach Zusatz des Peptins gaben	0,1418	»
100 »	frischer	»	gaben	0,0360	»
100 »	derselben	»	36 St. nach Zusatz des Peptins gaben	0,1319	»

Diese auf dialysatorischem Wege erhaltenen Zahlenwerthe stimmen so gut mit den durch die Analyse des Alcoholextracts gewonnenen Ziffern überein, dass ohne Weiteres angenommen werden darf, der bei Weitem grösste Theil (wenn nicht geradezu die Gesammtmenge) der durch die Einwirkung der Labessenz auf die Milch entstehenden N-haltigen Krystalloidsubstanzen sei auch (bei Gegenwart von Milchsäure) in kochendem Alcohol löslich.

Genauere Bestimmungen über die specielle chemische Natur der einzelnen hier vorliegenden Amidsubstanzen behält M. sich vor, nächstens mitzutheilen. Den Schluss der Arbeit bilden theoretische Auseinandersetzungen über die Einwirkung der Labessenz auf die Eiweisskörper, sowie über das Sauerwerden der Milch. Capranica.

89. L. Manetti und G. Musso: Ueber die Zusammensetzung und die Reife des Parmesankäses [1]).

Wie bekannt, ist der Parmesankäse das hauptsächliche landwirthschaftliche Erzeugniss derjenigen Provinzen Italiens, die den mittleren

[1]) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen 21, 211.

und niederen Theil des Poothales bilden. Um die Zusammensetzung und die Reife dieses Käses näher kennen zu lernen, führten Verff. zunächst eine Reihe Analysen von verschiedenen Parmesankäsen aus, wobei sich unter gleichzeitiger Berücksichtigung früherer Untersuchungen folgende, nicht unerheblich differirende Minimal- und Maximalwerthe ergaben:

	Maximum.	Minimum.
Wasser	36,11	27,00
Fett	24,10	12,58
Käsestoff	44,10	36,30
Alcoholischer Auszug	14,68	7,71
Wässeriger Auszug	9,80	4,57
Unlösliche organ. Substanz	30,06	17,77
Asche	7,18	5,20
Ammoniak	0,338	0,134
Gesammtsäure, als Milchsäure ber.	2,92	1,68
Stickstoff	7,83	6,132
Flüchtige Säuren	0,260	0,11
Stickstoff des Aetherextractes	0,214	0,119
» » Alcoholextractes	2,42	0,910
» » Wasserextractes	1,530	0,51
» » ungelösten Rückstandes	—	—
Asche des fettigen Theiles	Spuren	Spuren
» » weingeistigen Auszuges	1,50	1,32
» der unlösl. stickstoffh. Substanz	4,45	1,64
» des wässerigen Auszuges	2,50	1,32

In Bezug auf den Reifungsprocess theilen Verff. die verschiedenen Käsesorten in zwei grosse Kategorien, nämlich in solche, bei denen das Reifen mit der Entwickelung von Pilzen verbunden, und in solche, bei denen dies nicht der Fall ist. Die erste Kategorie umfasst vorwiegend fette, die zweite, zu denen auch der Parmesankäse gehört, fette, halbfette und magere Käsesorten. Die unter dem Einfluss der Pilzvegetation reifenden Käse erleiden einen schnelleren Zersetzungsprocess, durch welchen die Zusammensetzung des Käses Veränderung erleidet und durch welchen Verluste eintreten, die sowohl die Albuminate als auch die Fette betreffen. Dagegen verändern sich die ohne Pilzvegetation reifenden Käse nur sehr langsam und weniger intensiv; insbesondere werden die Gly-

ceride hier nur in sehr beschränktem Grade zersetzt, während die Zersetzung der Albuminate eine weit erheblichere ist, wie aus dem bedeutenden Gehalte solcher gereifter Käse an stickstoffhaltigen Extractstoffen und an Ammoniak hervorgeht. Bei dem Reifungsprocess dieser Käse spielen die mit dem Lab der Milch beigebrachten Fermente nach den Verff. eine überaus wichtige Rolle. Weiske.

90. M. Schrodt: Ueber die Zusammensetzung der Stutenmilch [1].

Die verhältnissmässig geringe Anzahl von Analysen, welche bis jetzt von der Stutenmilch vorliegen, sowie die nicht unbedeutenden Differenzen, welche diese zum Theil nach älteren Methoden ausgeführten Untersuchungen zeigen, liessen es wünschenswerth erscheinen, weitere Beiträge in dieser Richtung zu liefern. Verf. untersuchte daher auf Veranlassung von H. Weiske die Milch eines fünf Jahre alten Reitpferdes, welches zehn Wochen zuvor das erste Fohlen geworfen hatte. Das Euter der Stute, welche zu diesem Zwecke längere Zeit vom Fohlen getrennt gehalten worden war, wurde vollständig rein ausgemolken. Die Reaction der Milch war im frischen Zustande neutral. Die Trockensubstanzmenge dieser Stutenmilch wurde durch Eindampfen eines gewogenen Quantums, das Fett durch Extrahiren mit Aether, der Milchzucker indirect aus der Differenz der übrigen Bestandtheile, sowie direct durch Fehling'sche Lösung, die Eiweissstoffe durch Feststellung des Gesammtstickstoffes, ferner nach der Hoppe-Seyler'schen Methode und dem von Ritthausen [Thierchem.-Ber. 7, 177] ausgegebenen Verfahren bestimmt. Hierbei ergab sich folgende durchschnittliche Zusammensetzung der Stutenmilch:

Trockensubstanz . .	8,85 %
Asche	0,37 »
Fett	1,27 »
Proteïn ($N \times 6,25$) .	1,50—2,48 % (n. Ritthausen),
	1,02 » (n. Hoppe-Seyler)
Milchzucker . . .	5,75 %.

Ein Vergleich dieser Analyse mit älteren ergibt für Proteïn, Fett und Milchzucker nicht unwesentliche Differenzen. Die Bestimmungen der

[1] Landwirthsch. Versuchs-Stationen 28, 811.

Eiweissstoffe, welche mehrmals wiederholt wurden, gaben nach Hoppe-Seyler stets etwas niedrigere, nach Ritthausen stets etwas höhere Werthe, als die aus dem Gesammtstickstoff berechneten.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

91. Moser und F. Soxhlet: Analysen von Kuh- und Stutenmilch, von Kumyss, condensirter Milch, von Käse und Butter, sowie von künstlicher Butter [1]).

Die Milch von tartarischen Stuten enthielt: 92,49% Wasser und 7,51% Trockensubstanz mit 0,29 Asche, 133 Caseïn, 0,36 Eiweiss, 0,65 Fett, 4,72 Milchzucker. Der aus dieser Milch dargestellte Kumyss enthielt: 5,08% Trockensubstanz, 1,40% Fett, 1,275% Caseïn und besass ein spec. Gew. von 1,016. Der Alcoholgehalt schwankte in den verschiedenen Kumyss-Sorten zwischen 1,70—2,50 Vol.%. In Betreff der übrigen Analysen muss auf das Original verwiesen werden, woselbst dieselben tabellarisch zusammengestellt sind.

92. H. Weiske, M. Schrodt und B. Dehmel: Versuche über den Einfluss des Futters auf Qualität und Quantität des Milchfettes [2]).

Ueber die quantitative Zusammensetzung des Milchfettes liegen nur wenige Untersuchungen vor; aus den je nach Umständen nicht unbedeutenden Schwankungen des Milchfett-, Schmelz- und Erstarrungspunktes ist indess zu schliessen, dass das Mengenverhältniss der Glyceride, aus denen das Milchfett zusammengesetzt ist, wechselt. Ausser der Race und Individualität der Thiere soll besonders auch das Futter einen bestimmten Einfluss auf die Zusammensetzung resp. auf die Höhe des Schmelz- und Erstarrungspunktes des Milchfettes ausüben. Um letztere Angaben zu prüfen, stellten Verff. eine Reihe von Fütterungsversuchen mit einer Ziege an. Dieses Versuchsthier erhielt als Futter:

---

1) Erster Bericht über die Arbeiten der Versuchs-Station zu Wien, 1878, pag. 70.

2) Journal f. Landwirthschaft 1878, **26**, 447.

in der I. Periode täglich 750 Grm. Wiesenheu,
» » II. » » 500 » » und 500 Grm. Erbsenschrot,
» » III. » » 1500 » frische Kartoffeln und 375 Grm. Strohhäcksel,
» » IV. » » wie Per. III mit Zugabe von 250 Grm. Fleischmehl,
» » V. » » » » » » » » 250 » Kleie und 125 Grm. Oel,
» » VI. » » » » » » » » 250 » Kleie und 85 Grm. Stearinsäure,
» » VII. » » 750 Grm. Wiesenheu,
» » VIII. » » 500 » » und 500 Grm. Erbenschrot,
» » IX. » » 1500 » frische Kartoffeln, 375 Grm. Stroh und 250 Grm. Fleischmehl.

Jede dieser Fütterungsperioden dauerte zwei Wochen; nur in der III. und IV. Periode (Fütterung mit proteïnarmem Futter) wurde die Versuchszeit auf drei Wochen ausgedehnt, um den Einfluss der vorhergegangenen proteïnreichen Fütterung zu beseitigen. In jeder Periode bestimmte man mindestens in den zwölf letzten Versuchstagen die täglich producirte Milchmenge durch dreimaliges Melken und stellte ausserdem in der I. bis VII. Periode an den letzten vier resp. fünf Tagen regelmässig den Gehalt der Milch an Trockensubstanz, Fett, eigentlichen, in Wasser unlöslichen Fettsäuren, sowie den Schmelz- und Erstarrungspunkt des Milchfettes und der nach der Hehner'schen Methode abgeschiedenen Fettsäuren fest. Die Durchschnittsergebnisse der einzelnen Fütterungsperioden finden sich in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Periode.	Milch-Quantum.	Trockensubstanz.		Milchfett.				Eigentliche Fettsäuren.			In 12 Grm. Milchtrockensubstanz.	
	Grm.	%.	Grm.	%.	Grm.	Schmelz- u. Erstarrungspunkt.		% des Fettes.	Schmelz- Erstarrungspunkt.		Fett.	Fettsäuren.
						C.	C.		C.	C.		
I	730,8	10,84	79,29	2,81	20,50	35,8°	—	87,41	37,9°	29,0°	3,11	2,71
II.	782,1	10,53	82,34	3,32	25,96	37,5	10,3	85,14	45,4	32,0	3,78	3,22
III.	739,0	10,56	78,02	2,70	19,96	34,5	10,8	85,41	48,0	37,6	3,07	2,62
IV.	1054,0	10,69	112,66	3,14	33,21	37,5	11,8	84,94	48,6	37,6	3,53	2,96
V.	588,3	12,88	77,85	5,09	29,74	38,8	11,5	88,34	39,4	30,3	4,73	4,18
VI.	506,2	12,28	62,24	4,40	22,30	39,5	12,5	87,26	47,4	36,1	4,30	3,75
VII.	358,0	11,33	38,19	3,46	11,65	32,9	9,4	87,85	40,9	30,6	3,66	3,21
VIII.	411,0											
IX.	504,0											

Als Resultat ergab sich, dass der Schmelz- und Erstarrungspunkt je nach der verschiedenen Fütterungsweise, aber auch selbst bei ein und demselben Futter je nach den verschiedenen Tagen nicht unerheblich schwankt, ohne dabei eine bestimmte Gesetzmässigkeit erkennen zu lassen.

Alle übrigen, bei diesem Versuch gleichzeitig gewonnenen Ergebnisse lassen sich kurz folgendermaassen zusammenfassen:

Das proteïnreichste Futter (Periode IV) liefert den höchsten Milchertrag. Die Lactationsdauer macht sich der Art geltend, dass die Milchproduction allmälig mehr und mehr sinkt und selbst durch das proteïnreichste Futter nicht mehr auf die ursprüngliche Höhe gebracht werden kann.

Sowohl der procentische als auch der absolute Trockensubstanz- und Fettgehalt der Milch kann selbst bei ganz gleicher Ernährungsweise von einem Tage zum andern nicht unerheblich differiren. Proteïnbeigabe zum Futter ruft eine Steigerung des Fettgehaltes in der Milch hervor, die besonders bei der auf gleichen Trockensubstanzgehalt berechneten Milch deutlich hervortritt.

Sowohl nach Beigabe von Oel als auch von Stearinsäure zu einem kärglichen Futter (Periode V und VI) wird eine Milch producirt, welche ausserordentlich reich an Trockensubstanz und Fett ist; Oel und Stearinsäure haben in dieser Beziehung einen weit stärkeren Effect hervorgebracht als Proteïn.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

VII. Harn und Schweiss.

Uebersicht der Literatur.

Absonderung und physikal. Verhältnisse.

*M. Nussbaum, Untersuch. über die Secretion der Niere. Pflüger's Archiv 17, 580—593.

*Valentin, über den Brechungscoëfficienten des Harns unter verschied. Verhältnissen. Pflüger's Archiv 17, 255.

93. Cazeneuve und Livon, Physiologie des Blasenepithels.

Harnstoff.

94. G. Hüfner, Correcturformel bei dessen Harnstoffbestimmungsmethode.
95. Will. Foster, Einw. v. unterbromigs. Natron auf Harnstoff etc.

Harnstoffbildung; Wirkung der Ammonsalze.

96. Salkowski, zur Theorie d. Harnstoffbildung.
97. Imm. Munk, Verhalten von Salmiak im Körper des Hundes; Harnstoffvermehrung.
98. L. Feder, Verhalten des Salmiaks im Körper des Hundes; keine Harnstoffvermehrung.
99. Salkowski, Verhalten des Salmiaks im Organismus und die Chlorbestimmung im Harn.
100. E. Hallervorden, Verhalten des Ammoniaks (Kohlensaures Ammon) im Körper und Beziehung zur Harnstoffbildung.
101. Wold. Schröder, Verwandlung des Ammoniaks in Harnsäure im Organismus des Huhnes.

Allantoïn, Hippursäure.

102. Salkowski, Allantoïn und Hippursäure im Hundeharn.

Farbstoffe.

L. Disqué, über Urobilin. Cap. IX.

103. Imm. Munk, Harn nach dem Genuss von Santonin und von Rheum.

*Rochefontaine, sur l'action prolongée des acides energiques sur les matières colorantes des urines. Gaz. med. de Paris 1878.

Anorganische Bestandtheile.

104. Fürbringer, Schwefelsäuremenge im Harn.
105. Edlefsen, Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn.
106. Em. Lehmus, relativer Werth der Phosphorsäure im Kinderharn.
107. Jul. Bertram, Ausscheid. der Phosphorsäure beim Pflanzenfresser und beim Menschen.
108. J. Hirschberg, Kalkausscheidung durch den Harn, bezüglich der Altersverhältnisse.
109. Leop. Perl, Ausscheidung einverleibter Kalksalze.
110. W. Hamburger, Aufnahme und Ausscheidung von Eisen.

*Salkowski, Zusammensetzung des Eisenniederschlags im menschl. Harn. Pflüger's Archiv 16, 306. [Zurechtweisung von Thudichum's Angaben.]

Eiweiss.

*Schleissner, sichere Methode z. Nachweis von minimalen Mengen Eiweiss im Harne. [50—100 CC. Harn werden stark bis auf 5 oder 10 CC. concentrirt, mit 4–5 Vol. Alcohol und mit Salpetersäure

versetzt, der Niederschlag mit Alcohol und Wasser gewaschen und mit Millon'schem Reagens geprüft.] Hammarsten.

111. W. Leube, Eiweiss im Harn Gesunder.

*P. Fürbringer, über einen eigenthümlichen Eiweisskörper im Harn. Berl. klin. Wochenschr. 1878, No. 7.

*A. Heynsius (Leiden) Globulingehalt eiweisshaltigen Harns (bei Nierenleiden). Deutsches Arch. klin. Med. 22, 435. [Für die Diagnose der Natur der Nierenkrankheit gewährt der Globulingehalt keine Anhaltspunkte.]

*P. Unna (Hamburg), Albuminurie während der Styraxeinreibungen. Virch. Arch. 74, 424. [Die vom Verf. unter 124 Fällen beobachteten 9 Fälle von Albuminharn zeigten dickflockige, meist massige Niederschläge von Eiweiss. Diese grossen Eiweissmengen treten rasch auf und verschwinden bald wieder. Die Styraxeinwirkung dauerte 36 Stunden und lieferte in den Harn aromatische Producte ab. Verf. erklärt sich diese Albuminurie so, dass ein reichlicher Durchtritt von abnormen Stoffen (der Substanzen des Styraxharzes) von höherem Molecül durch die Capillarwände der Harncanälchen dieselbe auf kürzere oder längere Zeit wenigstens bei gewissen Individuen auch für die Eiweissmolecüle durchdringlich mache. Nach einiger Zeit verengen sich die Poren wieder und die Albuminurie hört auf.]

*J. W. Runeberg, die pathogenetischen Bedingungen der Albuminurie. D. Arch. f. klin. Med. 23, 41—74.

Béchamp und Baltus, Uebergang in das Blut injicirter Eiweissstoffe. Cap. V.

112. P. Kaltenbach, Lactosurie der Wöchnerinnen.

Zucker im Harn. (Siehe auch Cap. III und XV.)

W. Müller, Verhalten des normalen Harns zu essigsaurem und schwefelsaurem Kupferoxyd etc. Cap. III.

W. Müller und J. Hagen, die Titrirung des Traubenzuckers im menschlichen Harn und in thier. Flüssigkeiten überhaupt. Cap. III.

113. Ch. Tanret, Nachweis kleiner Zuckermengen im Harn.

*Yvon, sur le dosage de faibles quantités de glycose etc. Journ. d. pharm. et d. chim. 28, 96.

Alcohol, Aceton.

114. H. Heubach, Bestimm. von Alcohol im Harn.

115. Thresh, Erkennung und Bestimmung von Alcohol.

116. Jaquemart, Reagens auf Alcohol.

117. Markownikoff, Aceton im diabetischen Harn.

Verhalten eingeführter Substanzen.

118. M. Nencki, Acetophenon; wird oxydirt.

119. W. Marmé, Einwirkung von Salicin.

120. M. Jaffé, Orthonitrotoluol.
121. M. Jaffé, Benzoësäure bei Vögeln; Ornithursäure.
122; 123. C. Preusse, Brenzcatechin; Protocatechusäure.
*Blancher und Rochefontaine, sur l'elimination du salicylate de sonde. Compt. rend. 87, 657.

Phenol, Aetherschwefelsäuren, Indol, Benzol etc.; pathologische Phenolbildung, Indican.

124. Benech, Wirkung des Benzols.
125. Christiani, Phenol, Indol, Benzol im Thierkörper.
126. E. Tauber, Verhalten des Phenols.
127. Fr. Schaffer, Ausscheidung eingeführten Phenols.
128. E. Baumann, Aetherschwefelsäuren der Phenole.
129. Christiani und Baumann, Ort der Phenolschwefelsäurebildung.
130. C. Preusse, Kresolschwefelsäuren.
131. Salkowski,
132. Brieger,
133. Salkowski,
134. Nencki,
135. Brieger,
136. Salkowski,
} Phenolausscheidung im Harn nach Darmverschluss und in Krankheiten.
137. B. Peurosch, Entstehung von Indican.
*Paquelin und Joly, du rôle physiologique des hypophosphites. Compt. rend. 86, 1505. [Nach Verff. gehen unterphosphorigsaure Salze unverändert in den Harn über; sie wirken diuretisch.] Herter.

Pathologisches und Sedimente.

*E. Güntz, Quecksilberausscheidung bei Quecksilberkranken. Wiener med. Presse 1877, No. 45—48. [30 Tage nach der Einreibungscur war kein Hg mehr im Harn. Nach Anwendung starker Kochsalzbäder trat neuerlich Hg im Harn auf]
*A. Fränkel, Harnuntersuchung nach acuter Phosphorvergiftung. Berl. klin. Woch. No. 19.
*H. Eichhorst, Einfluss behinderten Lungengaswechsels beim Menschen auf den N-Gehalt im Harn. Virch. Arch. 74, 201—220. [Fortsetzung der Streitfrage aus Thierchem.-Ber. 7, 248 mit neuen Krankengeschichten (an tracheotomirten Kindern), die im Allgem. das Resultat gaben, dass im Zustand der Dispnoe Harnmenge und Harnstoffgehalt auf ein geringeres Maass herabsinken.]
*Ad. Kühn, über die durch den typischen Krampfanfall bedingten Modificationen der Harnmenge, sowie des Harnstoffs und der Phosphorsäure im Harn Epileptischer. Aus der Moringer Strafanstalt. Arch. f. Klin. Med. 22, 211. [Die Tagesmenge der Phosphorsäure durchschnittlich geringer.]

*Chéron, Changes in the urine in Paralysis agitans. New-York, med. record. 14, No. 9.

138. W. Ebstein, Pyonephrose (Fett und Hämatoidin im Harn).

139. W. Ebstein, Cystinurie.

140. Alb. Robin, Oxalatsteine bei Kindern.

141. J. König, Blasen und Darmstein (Schwein).

142. Virchow und Salkowski, Schildkrötenstein.

*Ord, Nierenstein aus Indigo. Berl. klin. Wochenschr. 1878, No. 25. [Stammte aus einer, durch ein Sarcom zerstörten und durch Ureterenverschluss veränderten Niere. Er war dunkelbraun und schwarzblau, gab auf Papier einen blauschwarzen Strich und bestand aus Indigo, das durch Sublimation gewonnen werden konnte, aus phosphorsaurem Kalk und. einem Blutgerinnsel. Sein Gewicht betrug 40 Gran.]

Schweiss.

143. Trümpy und Luchsinger, Schweissreaction (ist alkalisch).

Fubini, Schweiss nach Jaborandi (reagirt sauer); siehe dessen Abhandl. über d. Speichel. Cap. VIII.

---

93. P. Cazeneuve und Ch. Livon: Neue Untersuchungen über die Physiologie des Blasenepithels [1]).

Uebereinstimmend mit Küss und Susini[2]), sowie mit Alling[3]) fanden C. und L., dass das normale Epithelium der Blase die Diffusion der Harnbestandtheile durch die Blasenwand verhindert. Die dem Thiere (Hund) entnommene urinhaltige Blase wurde in destillirtes Wasser von 25° gebracht, und in der Aussenflüssigkeit durch Natriumhypobromit auf Harnstoff geprüft. Die Diffusion des Harnstoffs begann erst drei bis vier St. nach dem Tode des Thieres. Hatte das Epithel seine physiologischen Eigenschaften eingebüsst oder wurde dasselbe von der Blasenwand abgeschabt, so ging die Diffusion schnell vor sich.

Herter.

---

1). Nouvelles recherches sur la physiologie de l'epithelium vésical. Compt. rend. 87, 435.

2) De l'imperméabilité de l'epithelium vésical. Thèse de Strasbourg, 1867.

3) Thèse de Paris, 1871.

94. G. Hüfner: Die Harnstoffbestimmung mit Hülfe von unterbromigsaurem Natron [1]).

Die Bestimmung mit obigem Reagens [Thierchem.-Ber. 1, 38] gibt immer ein Deficit; dasselbe betrug bei den ersten Versuchen nahezu 6%, bei den späteren von Schleich unter Hüfner's Leitung ausgeführten [Thierchem.-Ber. 4, 213] bis etwa 1%. Da sich dasselbe nicht ganz beseitigen lässt, es ist um so grösser, je concentrirter die Harnstofflösung genommen wird — so hat Verf., um die Methode so praktisch als möglich zu machen, experimentell festzustellen versucht, wie viel überhaupt im Mittel eine nach Knop's Vorschrift [2]) bereitete noch ungebrauchte Lauge aus einer bekannten Harnstoffmenge N auszutreiben vermag, um dann ein für allemal eine Correctur in die Berechnungsformel einführen zu können.

Es ergab sich in drei sorgfältig unter Benutzung einer einproc. Harnstofflösung angestellten Versuchsreihen, dass wie die Versuchszahlen auf 1 Grm. Harnstoff berechnet werden, diese Menge Harnstoff 354,33 CC. N von 0° C. und 760 Mm. liefert. Diese Zahl ist daher fortan als Constante in die Harnstoffbestimmungsformel einzuführen, die zur Berechnung der vorhandenen Harnstoffmenge h aus dem gefundenen über Wasser abgelesenen Stickgasvolumen v dienende Formel muss demnach künftighin lauten:

$$h = \frac{v\,(b - b^1)}{760 \,.\, (1 + 0{,}00366\,t)} \cdot \frac{1}{354\,.\,3},$$

worin b^1 die Wasserdampftension bei der beobachteten Temperatur bedeutet.

95. William Foster: Die Einwirkung unterbromigsaurer Alkalien auf Ammoniumsalze, Harnstoff und Oxamid [3]). Nach F. geben die nach Knop's Vorschrift bereiteten Lösungen von Natriumhypobromit zu niedrige Resultate (um 7—8%) sowohl bei Bestimmung von Ammoniumsalzen als bei Harnstoffbestimmungen. Sehr starke, frisch bromirte Natronlösungen hin-

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 350—356.

[2]) Ber. d kön. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1870, 11. Dieselbe enthält in 1250 CC. 100 Grm. Natronhydrat und 25 CC. Brom.

[3]) The reaction of alkaline hypobromite on ammonium salts, urea and oxamide. Journ. chem. soc., Dec. 1878.

gegen lieferten bessere Ausbeute an Stickstoff, für Ammoniumsulfat 99,7%, für Harnstoff 98% der theoretischen Menge; die Reaction wurde in der Kälte ausgeführt. Herter.

96. E. Salkowsky: Weitere Beiträge zur Theorie der Harnstoffbildung [1]).

Bildet sich der Harnstoff im Organismus aus kohlensaurem Ammoniak unter Wasserabspaltung, so ist die Menge des gebildeten Harnstoffs unabhängig von der Eiweisszersetzung, abhängig dagegen von der Menge des zugeführten Salzes. Bildet sich aber der Harnstoff aus cyansaurem Ammoniak durch Umlagerung der Atome im Molecül, so wird ein Theil des zugeführten Ammoniaksalzes unverändert bleiben müssen, sobald die durch das Ammoniumsalz zugeführte N-Menge grösser ist, als die bei der Eiweisszersetzung entstehende Menge von Cyansäure.

Der angestellte Versuch brachte keine Entscheidung, weil an den Tagen, an welchen Ammonsalz gefüttert wurde, die N-Menge im ausgeschiedenen MH_4-Salz ungefähr ebenso gross war, wie die Menge des N, welcher aus zersetztem Eiweiss stammt.

Der folgende Inhalt der Arbeit, wegen dessen auf das Original verwiesen sei, ist wesentlich polemischer Natur.

Nach Schmiedeberg und Walter [Thierchem.-Ber. 7, 124] bewirkt Zufuhr von Säure bei Hunden eine erhebliche Vermehrung der Ammoniaksalze des Harns. Beim Kaninchen dagegen enthält der Harn nicht mehr Ammoniaksalze als gewöhnlich, selbst wenn man durch Hunger oder durch Fleischfütterung oder durch Säurezufuhr für die Entleerung sauren Harns sorgt. Ammoniaksalze verschwinden unter diesen Umständen im Körper ebenso wie bei „alkalischer“ Fütterung und gehen in Harnstoff über. In einem Versuche wurde allerdings bei Säurezufuhr von einem Kaninchen für drei Tage eine grössere Menge Ammon durch den Harn entleert. Das Ammoniumsalz hatte sich aber wahrscheinlich erst nach der Entleerung des Harns gebildet.

Weyl.

[1]) Hoppe's Zeitschr. f. physiol. Chemie 1, 374.

97. Imm. Munk: Ueber das Verhalten des Salmiak im Organismus[1].

v. Knieriem gab zuerst an, dass verfütterter Salmiak im Organismus des Hundes in Harnstoff umgesetzt würde [Thierchem.-Ber. 4, 371]. Der gleiche Vorgang vollzieht sich, wie Salkowski gefunden hat, auch im Körper des Kaninchens. [Thierchem.-Ber. 7, 224.] Verf. hat diese Thatsache für den Hund von Neuem festgestellt und sich hierfür einer Methode bedient, welche einen grossen Theil der Uebelstände beseitigt, mit denen die früheren Bearbeiter dieser Frage zu kämpfen hatten.

1) M. stellte seine Fütterungsversuche an Hunden an, welche durch Fleisch und Speck auf N-Gleichgewicht gebracht waren. Hierdurch wurden die Verdauungsstörungen vermieden, welche bei Feder's Versuchen [Thierchem.-Ber. 7, 222] an hungernden Thieren auftraten.

2) Damit die NH_3-Ausscheidung durch den Harn vor der Fütterung mit Salmiak möglichst gering wäre, erhielten die Hunde grössere Mengen pflanzensaurer Alkalien.

Zufuhr von Alkalien bei gleichzeitiger Fütterung mit Salmiak bewirkt aber einen geringen NH_3-Gehalt des Harns. — Das Ammoniak wurde nach Schlösing's Methode, der N-Gehalt des Harns und der Faeces nach Seegen bestimmt.

(Siehe Versuchstabelle I auf pag. 162).

In Periode II wurden im Ganzen 16 Grm. NH_4Cl mit 4,195 N verfüttert. Davon sind nicht resorbirt, also mit den Faeces ausgeschieden 0,866 N. Es sind demnach 4,195 N — 0,866 N = 3,329 N = 12,86 Grm. NH_4Cl = 80 % des verfütterten Salmiaks zur Resorption gelangt.

Von diesen 3,329 wurden im Harn als NH_4-Salze 1,4849 N wiedergefunden. Danach sind im Organismus von dem N des aufgenommenen Salmiaks 3,329 — 1,4849 = 1,8441 N = 55,4 % verschwunden. Es wurden also 55,4 % Salmiak durch den Hund in Harnstoff ausgesetzt. — In der

Versuchsreihe II (siehe pag. 163)

wurden, sobald durch 400 Grm. Fleisch und 60 Grm. Speck pro die eine gleichmässige Ausscheidung von N und NH_3 herbeigeführt war, dauernd 10 Grm. Natr. acet. verabfolgt. Hierdurch bewirkte Verf. eine höchst geringe NH_4Cl-Ausscheidung. Es musste sich also eine Vermehrung dieser Grösse in Folge gefütterten Salmiaks deutlich manifestiren.

---

[1]) Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 29, 1878.

Versuchsreihe I.

400 Grm. Fleisch, 50 Grm. Speck.

Periode	Datum	Täglich verfüttert.	H_2O getr. Ccm.	Harnmenge. Ccm.	Alkalescens entspr. Ccm. Normal-Natronlösung.	N nach Seegen.	N als NH_4-Salz.	N der Faeces.
	1877.							
I.	11. Dec.	—	400	349	—	12,01	0,624	—
	12. »	—	400	422	—	12,42	0,659	0,688 (12.–14.)
	13. »	—	400	391	—	12,48	0,626	
	14. »	—	400	379	—	12,53	0,631	
II.	15. »	10 Grm. essigs. Natron, 4 Grm. NH_4Cl	400	602	29,9	13,35	0,467	1,1 (15.–17.)
	16. »	10 » » » 6 » »	400	532	18,8	14,58	0,868	
	17. »	10 » » » 6 » »	400	453	18,3	15,44	0,722	
III.	18. »	—	500	457	—	15,29	0,901	1,14 (18.–20.)
	19. »	—	400	454	—	15,03	0,696	
	20. »	—	285	420	—	15,09	0,673	
IV.	21. »	10 Grm. essigs. Natron	400	513	41,4	14,91	0,310	0,76 (21.–22.)
	22. »	10 » » »	280	509	39,9	16,17	0,314	
V.	23. »	—	185	402	—	14,43	0,672	—
	24. »	—	240	381	—	14,02	0,649	—

Versuchsreihe II.

400 Grm. Fleisch, 60 Grm. Speck.

Periode	Datum	Täglich verfüttert.	Wasser getr. Ccm.	Harnmenge. Ccm.	Alkalescenz entspr. Ccm. Normal Natronlösung.	N nach Seegen.	N als NH_4-Salz	N der Faeces.
	1878.							
I.	21. Jan.	—	236	287	—	11,67	0,599	0,97
	22. »	—	230	346	—	11,78	0,644	
	23. »	—	318	341	—	11,86	0,582	
	24. »	—	292	334	—	11,74	0,627	
II.	25. »	10 Grm. Natron acet.	255	373	31,8	12,63	0,263	0,95
	26. »	10 » » »	400	377	40,2	12,67	0,235	
	27. »	10 » » »	320	361	37,9	12,75	0,257	
III.	28. »	10 » » » + 4 Grm. Salmiak	400	419	19,2	13,91	0,677	1,556
	29. »	10 » » » 6 » »	380	514	15,1	14,48	0,823	
IV.	30. »	10 » » »	240	512	33,5	14,51	0,392	
	31. »	10 » » »	355	416	43,1	14,47	0,341	
	1. Febr.	10 » » »	315	462	—	13,29	0,268	

Weyl.

Von den gefütterten 10 Grm. Salmiak wurden höchstens 0,038 Grm. mit 0,01 N mit den Faeces ausgeschieden. Es wurden also resorbirt 9,962 Grm. Salmiak mit 2,612 N. Davon erschienen im Harn 1,2264 N in Form von NH_4-Salz. Es sind also im Organismus verschwunden und in Harnstoff umgewandelt 2,612 N—1,2264 N = 1,3856 N = 53% vom N des resorbirten Salmiaks.

Weyl.

98. L. Feder: Ueber die Ausscheidung des Salmiaks im Harn des Hundes [1]).

Verf. hält gegen Imm. Munk [Thierchem.-Ber. 7, 190] die Behauptung aufrecht, dass Schlösing's Methode der NH_3-Bestimmung für den Hundeharn nicht ganz zuverlässig sei. Eine Abspaltung von NH_3 aus organischen Harnbestandtheilen scheine dagegen bei Anwendung von Kalkmilch nicht zu erfolgen.

Ein Hund, dessen NH_3- und Cl-Ausfuhr nach einer viertägigen Nahrung mit 500 Grm. Fleisch, 120 Grm. Speck und 300 Ccm. Wasser constant geworden war, erhielt an jedem der folgenden sieben Tage je 5 Grm. Salmiak = 35 Grm. Salmiak = 11,1 Grm. NH_3.

Versuchs-Tag.	Zugeführtes NH_3.		NH_3 mehr als normal ausgeschieden.	
6	1,59	11,13	0,966	8,677
7	1,59		1,106	
8	1,59		1,554	
9	1,59		1,416	
10	1,59		1,191	
11	1,59		1,215	
12	1,59		1,229	
13	—		0,772	2,028
14	—		0,486	
15	—		0,391	
16	—		0,379	

Es fanden sich also im Harn von den verfütterten 11,1 Grm. NH_3 des Salmiaks 10,705 Grm. = 96,7% wieder. Die übrigen 0,26 Grm.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 14, 163.

NH_3 = 2,3% wurden im Kothe wieder aufgefunden. Dieses Ergebniss gestattet den Schluss, dass beim Hunde das Ammoniak des Salmiaks nicht in Harnstoff übergeht, sondern als solches vollständig durch Harn und Koth ausgeschieden wird.

Ueber die Chlorausscheidung durch den Harn vor und während der Fütterung mit Salmiak haben die Versuche des Verf.'s Folgendes ergeben.

Die tägliche Normal-Chlormenge betrug 0,604 Cl.

Während der Fütterung mit Salmiak (Tag 6—13) wurden 21,347·Cl ausgeschieden, d. h. 1,9 Grm. weniger als die mit dem Salmiak eingeführte Chlormenge (23,24) beträgt. Zieht man von der während der Salmiakfütterung ausgeschiedenen Chlormenge (21,347) die Normal-Chlormenge für acht Tage 4,83 = 8 . 0,604 ab, so ergibt sich die Mehrausscheidung von Chlor während der Salmiakfütterung zu 16,52 Grm. Es wurden also 6,7 Grm. Chlor weniger im Harn aufgefunden, als der gefütterten Salmiakmenge entspricht. Von dem mit dem Salmiak zugeführten Chlor wurden demnach nur 72% im Harn wieder aufgefunden.

Die Rechnung zeigt ferner, dass die durch den Harn während der Salmiakfütterung ausgeschiedene Ammoniakmenge von 10,7 Grm. als äquivalente Chlormenge 22,3 Grm. erfordert. Es fanden sich im Harn nur 16,52 Cl, d. h. um 5,8 Grm. Cl zu wenig. Daraus folgt, dass beim Hunde der Salmiak nicht als solcher in den Harn übertritt. Der Salmiak erfährt im Organismus des Hundes wenigstens zum Theil eine Zerlegung. Das Ammoniak wird an eine andere Säure, wahrscheinlich an Phosphorsäure gekettet und das Chlor tritt, an fixe Alkalien gebunden, in den Harn über. — Verf. sucht ferner einen Einwand Salkowski's durch Versuche zu widerlegen, nach welchem auf eine gewisse Menge zersetzten Eiweisses beim Hunde eine gewisse Menge Harnstoff und NH_3 komme. Desshalb steige, wenn die Eiweisszersetzung zunimmt, auch die Menge des ausgeschiedenen NH_3. Vergl. über diesen complicirten Gegenstand das Original. — Verf. gibt zuletzt in einer längeren Polemik gegen Salkowski und Schmiedeberg die Gründe an, wesshalb er auch beim Kaninchen den Uebergang von NH_3 an Harnstoff nicht für erwiesen hält.

Th. Weyl.

99. E. Salkowski: Ueber das Verhalten des Salmiaks im Organismus und die Chlorbestimmung im Harn [1]).

Feder hat in zwei Arbeiten [Thierchem.-Ber. 7, 222 und 8, 164] nachzuweisen versucht, dass der gesammte, einem Hunde verabreichte Salmiak nicht wie beim Kaninchen (Salkowski und I. Munk) in Harnstoff übergeführt, sondern unverändert ausgeschieden werde. Verf. sucht, indem er Feder's Rechnungen discutirt, nachzuweisen, dass die in den beiden Arbeiten mitgetheilten Zahlenwerthe theils nicht gegen Salkowski's Angaben, theils sogar für dieselben sprächen.

Verf. wurde durch Feder's Resultate veranlasst, neue Versuche [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 226] darüber anzustellen, ob die gewöhnlich geübte Chlorbestimmung in Harnen (Eindampfen mit Salpeter und Glühen des Rückstandes) für den an NH_4Cl reichen Hundeharn genaue Werthe ergibt. Die mitgetheilten Analysen ergeben das wichtige Resultat, dass man mit obiger Methode wegen Verflüchtigung des Salmiaks stets zu niedrige Werthe erhält. Es ist vielmehr nöthig, die auf Chlor (NH_4Cl) zu untersuchenden Harne gleich beim Eindampfen mit kohlensaurem Natron bis zur stark alkalischen Reaction zu versetzen. Beim Eindampfen wird dann alles Chlor an Natron gebunden und der Verflüchtigung des Chlors vorgebeugt. Der eingedampfte Harn wird dann mit Salpeter versetzt und geglüht.

Belege: 1) 10 Ccm. saurer Hundeharn nach Fleischfütterung mit 2 Grm. KNO_3 eingedampft, geschmolzen etc. = 0,1099 AgCl.

2) 10 Ccm. desselben Harns, 10 Ccm. NH_4Cl-Lösung (= 0,3155 AgCl) mit 2 Grm. KNO_3 eingedampft

$$= \left\{ \begin{array}{l} a)\ 0{,}3358\ AgCl - 0{,}1099\ AgCl = 0{,}2259 \\ b)\ 0{,}3704\ AgCl - 0{,}1099\ AgCl = 0{,}2605 \end{array} \right\} AgCl\ statt$$

$$0{,}3155\ AgCl = \left\{ \begin{array}{l} a)\ 71{,}6\% \\ b)\ 82{,}5\% \end{array} \right.$$

3) Wenn man die Menge des Salpeters vermehrt, wird das Resultat besser.

4) 10 Ccm. Harn + 10 Ccm. NH_4Cl-Lösung (= 0,3155 AgCl in

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 386.

NH_4Cl) + Na_2CO_3-Lösung bis zur alkalischen Reaction, zur Trockne verdampft, mit Salpeter gemischt, verbrannt:

a) 0,4403—0,1099 AgCl = 0,3304 AgCl (erfordert 0,3155 AgCl),
b) 0,4428—0,1099 AgCl = 0,3287 AgCl (erfordert 0,3155 AgCl).

Das Plus, welches bei dieser Methode gefunden wurde, erklärt sich daraus, dass der Hundeharn, als er unter Zusatz von Na_2Cl_2 verbrannt wurde, einen höheren Werth für Chlor ergab, als ohne Zusatz von Na_2CO_3.

5) Harn + 1 Grm. Na_2CO_3.

a) + 2 Grm. KNO_3 = 0,1222 AgCl,
b) + 5 » KNO_3 = 0,1266 AgCl.

6) Zieht man die unter 5) aufgeführten Werthe für AgCl von den unter 2) erhaltenen Werthe ab, so ergibt sich:

a) 0,4403—0,1222 = 0,3181 = 100,8% } AgCl.
b) 0,4428—0,1266 = 0,3162 = 100,2% } AgCl.

Neubauer's Methode der Chlorbestimmung ergibt also für den Hundeharn zu niedrige Werthe. — Schliesslich betont S. gegen Feder's Ausführungen, dass bei seinen Versuchen am Kaninchen die Vermehrung der N-Ausscheidung bei Salmiakfütterung wenigstens nicht allein auf den Hungerzustand zurückzuführen sei.

Th. Weyl.

100. E. Hallervorden: Ueber das Verhalten des Ammoniaks im Organismus und seine Beziehung zur Harnstoffbildung [1]).

Durch Versuche von Walther und Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 7, 127] ist festgestellt, dass die Carnivoren eingeführte Säuren durch NH_3 neutralisiren, während die fixen Alkalien unangetastet bleiben. Da nun, wie Verf. durch Titrirung der Fleischasche darthut, Fleischnahrung Säure zuführt, muss diese Nahrung beim Fleischfresser durch eine Erhöhung der NH_3-Ausscheidung beantwortet werden. Wurde jetzt neben der Fleischnahrung kohlensaures Natron gereicht, so sank, wie die mitgetheilten Werthe (s. unten) beweisen, und wie zu erwarten stand, die Ammoniakausscheidung. Um nun die Frage zu entscheiden, ob auch beim Hunde, wie I. Munk vor Hallervorden that und wie

---

[1]) Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. 10, 125—146. Aus dem Laboratorium von Schmiedeberg (Strassburg).

Salkowski für das Kaninchen fand, gefüttertes NH_3 in Harnstoff übergeht, gab Verf. einem Hunde kohlensaures Ammoniak. Der Harn blieb sauer, die NH_3-Ausscheidung wurde wenig gesteigert, die Harnstoffmenge nahm zu.

Das Ammoniak des Harnes wurde nach Schmiedeberg's Methode [Thierchem.-Ber. 7, 127] bestimmt. Die Methode ist auch bei mässigem Eiweissgehalt des Harns brauchbar. Der Harnstoffgehalt wurde nach Bunsen-Bunge ermittelt. Die Faeces wurden nicht untersucht. Der Hund erhielt täglich 500 Grm. Fleisch und Wasser, so viel als er trinken wollte.

Von 9. bis zum 25. Juni wurde der Ammoniakgehalt des Harns 16 Mal ermittelt. Aus diesen und den unten mitzutheilenden Werthen ergibt sich als normale Ausscheidungsgrösse des NH_3 in 24 St. = 0,526.

No.	Datum.	500 Grm. Fleisch täglich.	Ammoniak Tagesmittel.	$\overset{+}{U}$ Tagesmittel.	$\overset{+}{U}$ als N.	
16	24./25. Juni .	—	0,509	—	—	Normalmittel = 0,526 NH_3. (No. 16–28)
17	folgend. . . .	4,9 Na_2CO_3	0,324	—	—	
18	» . . .	—	0,484	—	—	
19	» . . .	—	0,486	—	—	
20	» . . .	—	0,474	—	—	
21	» . . .	—	0,535	—	—	
22	» . . .	—	0,517	—	—	
23	» . . .	—	0,440	—	—	
24	» . . .	—	0,531	—	—	
25	» . . .	—	0,556	—	—	
26	» . . .	1,51 NH_3	0,569	—	—	
27	» . . .	—	0,513	—	—	
28	» . . .	—	0,588	—	—	
29	» . . .	1,435 NH_3	0,669	—	—	
30	» . . .	—	0,493	—	—	
31	» . . .	—	0,554	32,93	15,37	
32	» . . .	—	0,486	30,66	14,3	
33	» . . .	I 5,92 NH_3	0,365	27,72	12,86	
34	» . . .	= 4,875 N	0,559	46,205	21,58	
35	» . . .	—	0,511	32,59	15,2	
36	» . . .	Nicht untersucht	—	—	—	
37	15./16. Juli .	—	0,403	32,23	15,04	

No.	Datum.	500 Grm. Fleisch täglich.	Ammoniak Tagesmittel.	$\overset{+}{U}$ Tagesmittel.	$\overset{+}{U}$ als N.
38	16./17. Juli.	—	0,682	35,11	16,38
39	folgend. . . .	12,0 Na_2CO_3	0,363	—	—
40	» . . .		0,326	—	—
41	» . . .	—	0,646	—	—
42	» . . .	—	0,605	33,08	15,44
43	» . . .	II 5,92 NH_3 = 4,875 N	0,600	**34,84**	**16,25**
44	» . . .		0,543	**37,5**	**17,5**
45	» . . .	—	0,485	**33,75**	**15,58**
46	» . . .	—	0,519	30,67	14,31
47	» . . .	—	0,601	—	—
48	26./27. Juli.	ca. 8,676 NH_3	0,500	36,57	17,06
			Normalmittel = 0,526 NH_3	Normalmittel = 32,47 $\overset{+}{U}$	Normalmittel = 15,15 N

Die Tabelle zeigt, dass beim Hunde nach Fütterung von NH_3 als kohlensaures Salz eine Vermehrung der Harnstoffproduction auftritt.

Während der beiden in der Tabelle mit I und II bezeichneten Perioden wurden:

als NH_3 verfüttert . . . = 11, 84 = 9,75 N,
davon als NH_3 im Harn . = 0,462

verschwunden . . . . . = 11,378 = 9,37 N,
davon als $\overset{+}{U}$ gefunden . . . . . . = 8,05 N = 86 %

der Controlle entzogen . . . . . = 1,32 N = 14 %.

Ueber eine Polemik gegen Salkowski und I. Munk vergl. das Original. — Auch beim Menschen konnte Verf. nach Zufuhr von HCl eine Steigerung der NH_3-Ausscheidung constatiren.

Weyl.

101. Woldemar Schröder (Dorpat): Ueber die Verwandlung des Ammoniaks in Harnsäure im Organismus des Huhns [1]).

v. Knieriem [Thierchem.-Ber. 7, 221] hatte angegeben, dass Ammoniak, welches vom Säugethier in Harnstoff übergeführt wird, den Organismus des Huhns unverändert verlasse. Hierdurch sollte sich die relativ grosse Ammoniakausscheidung der Hühner erklären. Das Ammoniak wurde aber in Knieriem's Versuchen als salzsaures und als schwefelsaures Salz eingeführt. So war es denn wahrscheinlich, dass auch für diesen Fall Schmiedeberg's Vermuthung [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 231] sich als richtig erweisen würde, nach welcher gerade die Einführung des NH_3 als salzsaures und als schwefelsaures Salz auch beim Huhne seine Weiterverwandlung verhinderte.

Verf. fütterte aus diesem Grunde ameisensaures und kohlensaures Ammon.

Zunächst musste untersucht werden, ob auch diese Salze zu einem grösseren Theile in den Excrementen unverändert ausgeschieden würden. [Die Methoden zur Bestimmung des NH_3, der Harnsäure und des Gesammtschwefels angewandten Methoden werden weiter unten im Zusammenhange geschildert.]

Ein alter Hahn erhielt täglich 45 Grm. Gerste, 10 Grm. Erbsen, welche am Tage vorher mit 40 Ccm. Wasser angerührt waren. Nach 10tägiger Verfütterung, während welcher N-Gleichgewicht erzielt wurde, erhielt das Thier am fünften Versuchstage 0,9384 NH_3 als anderthalb-kohlensaures Salz, dessen NH_3-Gehalt jedesmal besonders bestimmt wurde, in einer gewogenen Papier-(Cigaretten-)Hülse.

Versuchs-tag.	NH_3 pro die im Koth.	Körper-gewicht.	Nahrung.	Kohlensaures Ammon eingeführt.
1	0,0996	1383	45 Grm. Gerste,	—
2	0,114	1389	10 » Erbsen,	—
3	0,1053	1385	40 Ccm. Wasser	—
4	0,1130	1384	pro die.	—
5	0,1546	1397	. . . . . .	0,9384 NH3 als anderthalb-kohlensaures Salz.
6	0,0972	1370		
7	0,1002	1374		

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 228.

An den vier ersten Versuchstagen wurden ausgeschieden im Mittel . . . . $= 0{,}1079\ NH_3$

Die Mehrausscheidung an Tag fünf beträgt $= 0{,}0467\ NH_3$

Von den verfütterten 0,9384 NH_3 wurden unverändert ausgeschieden . . . . . . $= 0{,}0467\ NH_3 = 4{,}09\%$

Von den verfütterten 0,9384 NH_3 wurden nicht wiedergefunden . . . . $= 0{,}8917\ NH_3 = 95{,}91\%$

Da es nicht wahrscheinlich war, dass das NH_3 zwar unverändert, aber auf anderen Wegen den Organismus verlassen hatte, musste aus diesem Versuche geschlossen werden, dass das an CO_2 gebundene Salz im Organismus zum grössten Theile eine Umwandlung erleidet.

In der nächsten Versuchsreihe wurde NH_3, Harnsäure und Gesammtschwefel der Excremente bestimmt. Es sollte durch dieselbe ermittelt werden, ob NH_3 vom Huhne in Harnsäure verwandelt würde.

Methode der Bestimmung von NH_3, Harnsäure und Gesammtschwefel in den Excrementen. Die Excremente wurden in einer gewogenen Porzellanschale aufgefangen, mit Wasser vermischt, zerrührt und dann wieder gewogen. Von dieser Mischung wurden dann aliquote Mengen zu den einzelnen Bestimmungen in bedeckten Porzellantiegeln abgewogen.

Ammoniakbestimmung. Die abgewogene Menge wurde mit Wasser und etwas verdünnter Schwefelsäure in der Kälte extrahirt, durch Leinwand gesaugt und dann nach Schlösing's Methode auf NH_3 untersucht.

Harnsäurebestimmung. Die abgewogene Menge wurde mit absolutem Alcohol gewaschen, bis derselbe ungefärbt ablief, auf dem Dampfbade mit 2% Natronlauge extrahirt, durch Leinwand gesaugt, mit Wasser verdünnt und mit Essigsäure gefällt. Nach Essigsäurezusatz wurden die Flüssigkeiten, um die Bildung saurer harnsaurer Salze zu vermeiden, eine Viertelstunde erhitzt. Die Gläser standen darauf 24 Stunden in einem kühlen Keller. Die gefällte Harnsäure wurde gewogen. Sie hatte eine hellgelbe Farbe und erwies sich als chemisch rein.

Zur Schwefelbestimmung wurde der Schwefel durch Kalilauge und Salpeter in Schwefelsäure verwandelt und als schwefelsaurer Baryt gewogen.

Versuch II.

Versuchstag.	Harnsäure.	NH_3.	$BaSO_4$.	$\frac{\ddot{U}}{BaSO_4}$.	Nahrung.	Bemerkungen.
1	1,5242	0,0837	0,4461	3,41		—
2	1,5019	0,0841	0,5155	2,91	45 Grm.	—
3	1,5111	0,0620	0,4318	3,49	Gerste,	—
4	1,5601	0,0701	0,5170	3,01	35 Ccm,	—
5	1,4590	0,0822	0,4534	3,21	H_2O	—
6	1,3547	0,0834	0,4010	3,37	pro die.	—
7	3,2013	0,1500	0,5359	5,97	. . . . .	0,806 NH_3 als kohlensaures Salz.
8	1,4747	0,0836	0,4868	3,03		
	Mittel der sechs Normaltage					
	= 1,4851	0,0776	0,4606	3,23		

Die Steigerung der Harnsäure am siebenten Tage = 115,56%
» » des $BaSO_4$ » » » = 12,06 »

Es findet also keine annähernde Proportionalität zwischen der Steigerung von Harnsäure und $BaSO_4$ statt.

Von den 0,806 eingeführten NH_3 waren

unverändert wieder erschienen . = 7,83%
als Harnsäure ausgetreten . . . = 72,20 »
nicht aufgefunden . . . . . . = 14,97 »

Hieraus folgt, dass NH_3 vom Huhne in Harnsäure verwandelt wird. (Die in Versuch II am siebenten Tage erhaltene Harnsäure ergab nach Will-Varrentrapp's Methode verbrannt 33,11% N; Harnsäure enthält 33,33%.)

Versuch III.

Vorfütterung von 10 Tagen. Nahrung täglich: 40 Grm. Graupen, 10 Grm. Brod, 45 Ccm. H_2O.

Versuchstag.	Harnsäure.	$BaSO_4$.	$\frac{\ddot{U}}{BaSO_4}$.	Bemerkung.
	Mittel der vier Normaltage.			
	1,1487	0,2672	4,32	0,879 NH_3 als anderthalb kohlens. Salz.
5	3,2183	0,3291	9,7	
6	1,2010	0,3106	3,87	

Die Steigerung der Harnsäure am fünften Tage = 180,16%
» » des $BaSO_4$ » » » = 23,16 »

Von den eingeführten 0,879 NH_3 werden 80,77% als Harnsäure ausgeschieden.

Versuch IV.

Nahrung: 45 Grm. Gerste, 50 Ccm. H_2O.

Versuchstag.	Harnsäure.	NH_3.	$BaSO_4$.	$\frac{\overline{U}}{BaSO_4}$.	Bemerkung.
	Mittel der drei Normaltage.				
	1,1875	0,1023	0,4695	2,52	0,9851 NH_3
4	3,3739	0,1666	0,5325	6,33	als ameisen-
5	1,1918	0,1205	0,5282	2,26	saures Salz.

Am vierten Tage ist die Harnsäure vermehrt um 184,11%
» » » » der $BaSO_4$ » » 11,29 »

Von den eingegebenen 0,9851 NH_3 wurden
unverändert ausgeschieden 5,36%
in Harnsäure verwandelt . . . . 84,31 »
nicht wiedergefunden . . . . . 10,33 »

Aus den auszugsweise mitgetheilten Versuchen, denen im Originale die speciellsten analytischen Daten beigefügt sind, ergibt sich, dass das Ammoniak vom Huhne zum grössten Theile in Harnsäure übergeführt wird, wenn es gebunden an CO_2 oder an Säuren, die im Kreislaufe leicht in CO_2 und H_2O zerfallen, eingeführt wurde. Die Bildung von $\overline{U}$ aus NH_3 ist nach Verf. wahrscheinlich ein synthetischer Process. Ob mit dieser Synthese eine Reduction verbunden ist oder nicht, muss vorläufig unentschieden bleiben. Weyl.

102. E. Salkowski (Berlin): Vorkommen von Allantoïn und Hippursäure im Hundeharn[1]).

Bei dem Versuch, den krystallinisch erstarrten Rückstand eines Hundeharns in kaltem Wasser zu lösen, blieb eine krystallinische Masse

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 500—502.

ungelöst. Sie war aus heissem Wasser gut umkrystallisirbar und gab verbrannt die Zahlen für Allantoïn. Der Harn eines mit Fleisch gefütterten Hundes lieferte in vier Tagen gegen 0,8 Grm. Allantoïn. Von acht anderen darauf untersuchten Hundeharnen fand sich Allantoïn nur noch in einem Falle. (In früherer Zeit haben schon Meissner, dann Frerichs und Städeler Allantoïn im Hundeharn nachgewiesen.)

Bezüglich des Vorkommens kleiner Hippursäuremengen im Hundeharn hat ebenfalls Meissner schon Angaben gemacht. Verf. hat an vier Hunden bei Fleischfütterung und Hunger, sowie bei gleichzeitig bestehender Darmunterbindung die Hippursäureausscheidung untersucht. Es ergab sich, dass die Hippursäure auch bei reiner Fleischkost resp. Hunger nicht vollständig fehlt, ihre Menge wechselnd (0,053 Grm. bis 0,204 Grm. p. d.), jedoch immer gering ist, und dass die Darmunterbindung, durch welche die Verhältnisse des Darms denen beim Pflanzenfresser ähnlich werden, auf die Hippursäureausscheidung keinen Einfluss hat. Im Maximo betrug die Hippursäureausscheidung $\frac{1}{129}$ des Harnstoffs.

103. Imm. Munk (Berlin): Die Eigenschaften des Harns nach innerlichem Gebrauch von Rheum und Santonin[1]).

Bekanntlich wird Harn nach dem Genusse von Santonin oder von Rheum auf Zusatz von Alkali roth gefärbt und zwar bei Santonin kirsch- bis purpurroth, bei Rheum mehr orange- bis braunroth. Durch diese Reaction mit Alkali ist der ursprünglich im sauren Zustande gelb, grüngelb oder bräunlich gefärbte Harn von solchem durch Blut- oder Gallenfarbstoff tingirten wohl zu unterscheiden.

Verf. hat aber die Eigenschaften des Harns nach Einführung von Santonin und Rheum an sich selbst näher untersucht und sich bemüht, Reactionen zu finden, durch die man auch Rheum- und Santoninharn untereinander zu unterscheiden vermöchte. Die vergleichenden Versuche haben Folgendes ergeben:

1) Die Röthung des Rheumharns durch Alkalien ist beständig, während die des Santoninharns innerhalb 24—48 Stunden verschwindet und nur bei der mit NaHO versetzten Probe häufig bis zu drei Tagen und darüber besteht.

2) Kohlensaure Alkalien [Na_2CO_3, $(NH_4)_2CO_3$] erzeugen im Rheum-

[1]) Virchow's Archiv 72, 186.

harn prompte Röthung, während im Santoninharn nur langsam und allmälig die Farbenreaction auftritt.

3) Die durch Alkalien erzeugte Rothfärbung des Rheumharns verschwindet unter der Einwirkung reducirender Mittel (Zinkstaub, Na-Amalgam), dagegen ist die Röthe des alkalischen Santoninharns gegen Reduction resistent.

4) Barytwasser und Kalkmilch (im Ueberschuss) fällen im Rheumharn die Chrysophansäure mit dem Niederschlage aus, dessen rothe Farbe durch Auswaschen nicht entfernt wird; im Santoninharn dagegen bleibt das Pigment in Lösung, welche ihrerseits eine rothe Färbung annimmt.

Für practische Zwecke wird sich durch die leicht anzustellenden Proben ad 3) und 4) stets leicht und schnell eine Entscheidung herbeiführen lassen. Danach wird es auch möglich sein, die gleichzeitige Anwesenheit von Rheum und Santonin im Harn zu erkennen. Vermischt man z. B. Rheum- mit Santoninharn, so erzeugt Zusatz von Barytwasser oder Kalkmilch einen rosafarbenen Niederschlag; ausserdem ist das Filtrat gleichfalls roth. Die nämlichen Eigenschaften zeigt der Harn nach gleichzeitiger Einführung von Rheum und Santonin. In diesem Falle erhält man auf Zusatz von Aetzbaryt oder Kalkmilch einen röthlichen Niederschlag, sowie ein roth gefärbtes Filtrat und wird somit im Stande sein, aus dem Harn allein auf die gleichzeitige Einführung von Rheum (Senna) und Santonin zu schliessen.

104. P. Fürbringer: Ueber den absoluten und relativen Werth der Schwefelsäureausfuhr durch den Harn im Fieber[1]).

Verf. bestimmte bei verschiedenen Krankheiten den Werth der Schwefelsäureausfuhr und verglich denselben mit der N-Menge, welche zu gleicher Zeit durch den Harn ausgeschieden wurde. Um die Wirkung des Fiebers auf die Grösse der Ausfuhr genannter Stoffe zu erfahren, war es nöthig, dass die Patienten auch im Stadium der Reconvalescenz „Fieberdiät“ (Suppe und Milch) erhielten. Ferner wurden nur solche Fälle für vorliegende Arbeit benutzt, welche exspectativ, d. h. ohne eingreifendere Medicamente behandelt wurden. Den N-Gehalt ermittelte Verf. durch Titrirung mit salpeters. Quecksilber unter Berücksichtigung des Chlorgehaltes. Die Schwefelsäure wurde als schwefelsaurer Baryt gewogen.

---

[1]) Virchow's Archiv 73, 39.

Der erhaltene Werth repräsentirt die Summe von gepaarter und nicht gepaarter Schwefelsäure. Mit rel. Werth der SO_3 ist im Folgenden die Schwefelsäuremenge bezeichnet, welche einer Ausscheidung von 100 Grm. N entspricht.

Die aus einer Reihe von Beobachtungen erhaltenen Mittelwerthe stellt Verf. in nachfolgender Tabelle zusammen:

	I. Fieberdiät.						II. Kräftige Diät.		
	a) Fieber.			b) Kein Fieber.			Kein Fieber.		
	SO_3 %.	SO_3 p. d.	Rel. W.	SO_3 %.	SO_3 p. d.	Rel. W.	SO_3 %.	SO_3 p. d.	Rel. W.
1. Pneum. acut.	0,21	3,51	15,6	0,12	1,47	11,55	0,14	2,25	14,7
2. Myelit. acut..	0,22	2,62	14,0	0,16	1,52	10,3	0,20	2,33	14,3
3. Intermittens.	0,09	1,81	11,7	0,12	1,24	8,4	0,11	2,22	13,1
4. Remittens . .	0,26	2,07	13,0	0,10	1,39	10,7	—	—	—
5. Scarlatina . .	0,26	2,3	14,8	0,07	0,86	7,5	0,1	1,5	11,8
6. Typh. abdom.	0,13	1,89	12,9	0,05	0,93	6,8	0,13	2,21	14,2
7. Pleur. acut. .	0,33	2,43	14,2	0,11	1,52	8,9	0,15	1,96	12,8
8. » » .	0,28	2,15	12,3	0,08	1,26	5,7	0,12	2,15	11,3
9. Nephr. acut..	0,10	0,54	12,7	0,11	0,7	10,1	—	—	—
10. Pneumophthis. flor. .	0,15	2,27	13,2	—	—	—	—	—	—

Diese Tabelle berechtigt zu folgenden Schlüssen:

1) durch den Fieberprocess wird gesteigert:
   a) die procentische Ausscheidung der Schwefelsäure,
   b) die absolute Tagesausfuhr der Schwefelsäure;

2) der relative Werth der Schwefelsäure-Ausfuhr (Rel. W.) sinkt mit der Beendigung des Fiebers. Weyl.

105. Edlefsen (Kiel): Ueber das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn [1]).

Die Beobachtungen am gesunden Menschen (durch sechs Tage fortgesetzt, in sechsstündigen Perioden) haben ergeben, dass der Gang

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878, No. 29. Noch ausführliche Mittheilung darüber in Aussicht gestellt.

der täglichen Ausscheidung für die Phosphorsäure und den N eine verschiedene ist: das Maximum der P_2O_5-Ausscheidung fällt auf die Zeit von 12—6 U. Nachmittags, das Minimum auf die Zeit von 6—12 U. Vormittags, eine mittlere Grösse auf die beiden Hälften der Nacht. Dagegen fällt das Maximum der N-Ausscheidung auf die Zeit von 6—12 U. Vormittags, eine etwas geringere Menge auf den Nachmittag (12—6 U.) und das Minimum auf die beiden Hälften der Nacht. Dieses Ergebniss stimmt überein mit Zuelzer [Thierchem.-Ber. 6, 153].

Es ergibt sich daraus weiter, dass der relative Werth der Phosphorsäure ($N : P_2O_5 = 100 : x$) in den verschiedenen Tageszeiten schwanken wird, und zwar zeigte er sich in den Vormittagsstunden am niedrigsten und Morgens (12—6 U.) am höchsten. Ferner ergab sich übereinstimmend mit Zuelzer, dass der relative Werth der P_2O_5 in der Nacht meist höher ist, als am Tage; der Grund dafür liegt darin, dass während der Nacht weniger N ausgeschieden wurde, als am Tage, während die P_2O_5-Ausscheidung ziemlich gleich blieb. Die Harnausscheidung war nämlich in der Nacht geringer, und dadurch vermindert sich bekanntlich auch die Harnstoff- resp. N-Ausscheidung. Der nächtlich zurückgehaltene Harnstoff wird am Vormittag entleert. [Siehe auch Pettenkofer und Voit, Zeitschr. f. Biologie 2, 459.]

Ein am Menschen angestellter Hungerversuch von 60stündiger Dauer ergab in den letzten 24 Hungerstunden relativ mehr N als P_2O_5. Die vorliegenden, an Thieren angestellten Hungerversuchen zeigten meist das Gegentheil. Zuelzer's Schluss, dass im Hunger die P-haltige Nervensubstanz im höheren Maasse angegriffen werde, als die Muskelsubstanz, scheint wenigstens für eine Periode der Hungerzeit richtig zu sein.

Bei den durch Krankheiten herbeigeführten Inanitionszuständen der Menschen fand Verf. durchweg einen niedrigen relativen Werth der Phosphorsäure. Die höchsten relativen Werthe der P_2O_5 kamen nach den Analysen von Eichhorst (die progressive Anämie, Leipzig 1878) bei der progressiven Anämie vor, doch hält Verf. weitere Bestimmungen bei dieser Krankheit für erwünscht. Verf. selbst hat zwei Factoren gefunden, die von Einfluss sind auf das Verhältniss des ausgeschiedenen N und der P_2O_5. Der eine Factor ist die Grösse der Harnausscheidung, indem, wie schon vorher erwähnt, mit dem vermehrten Harn auch mehr Harnstoff ausgeschieden wird, während P_2O_5-Ausscheidung keine erhebliche Steigerung erfährt.

Ein zweiter Factor, der von Einfluss sein kann, ist das Verhalten der Darmentleerung. Bei drei Kranken fiel es auf, dass an Durchfalltagen eine plötzliche Steigerung des relativen Werthes der P_2O_5 von 9 auf 20 bis 22 stattfand, und dies schien darauf zu beruhen, dass bei gleichzeitiger Verminderung der Harnmenge die Harnstoffausscheidung in höherem Maasse gesunken ist, als die P_2O_5-Ausscheidung. [Daran werden ausführliche Bemerkungen geknüpft über Choleradiarrhöen, Glaubersalzwirkung etc., die, wie die ganze Arbeit, nichts Neues enthalten.]

106. **Emilie Lehmus: Relativer Werth der Phosphorsäure im Kinderharn**[1]. Bei Kindern von $7^1/_2$ bis 45 Monaten ergab sich das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Nachtharn, sowie in dem Vormittagsharn fast durchweg höher, als beim Erwachsenen, nämlich für ersteren Harn 17,8 bis 51,8 : 100, für letzteren 13,4 bis 41,3 : 100. Nur bei einem schwächlichen, scrophulösen Mädchen von $8^3/_4$ Jahren wurden zwei Mal bei drei Untersuchungen niedrigere Zahlen (9 im Nachtharn, 4, 9 und 6 im Vormittagsharn) gefunden. Bei einem mit Ammenmilch ernährten Kinde war die Phosphorsäurezahl im Nachtharn kleiner als im Vormittagsharn, bei den anderen Kindern war es umgekehrt. In zwei Fällen von Nachmittagsharn fand sich die Verhältnisszahl wie bei Erwachsenen: 31,6 und 29,9.

107. Jul. Bertram (Leipzig): Die Ausscheidung der Phosphorsäure bei den Pflanzenfressern[2].

Es wurde untersucht, warum der Harn der Pflanzenfresser gegenüber dem der Fleisch- und Allesfresser so sehr arm an Phosphorsäure ist. Die Vermuthung Liebig's, dass die beträchtlichen Mengen von kohlensauren Alkalien und Erden die Ursache davon sind, hat bis heute keine experimentelle Prüfung erfahren. Es wurde desshalb ein Ziegenbock mit PO_4K_2H gefüttert.

Am 30. August wurde mit dem Versuche begonnen, mit einer täglichen Dosis von phosphorsaurem Kali, worin 10 Grm. P_2O_5, neben Heufütterung. Vom 30. Aug. bis 5. Sept. ist Vorfütterung, vom 6. bis 12. Sept. folgt eine eigentliche Versuchsreihe, an welche sich noch 12 Tage mit gleichbleibendem Futter anschliessen. Die Bilanz der Ausgaben und Ein-

[1]) Centralbl. f. Kinderhlkde. 1878, No. 19. Durch Centralbl. med. Wiss. 1878, No. 48.

[2]) Zeitschr. f. Biol. 14, 335—382 und einer graph. Tafel.

nahmen ist im Original angegeben. Hier folgen nur die P_2O_5-Ausscheidungen im Harn, sie betrugen im Durchschnitt pro Tag:

Vom 30. Aug. bis 5. Sept.	0,074	Grm.	P_2O_5
» 6. Sept. » 12. »	0,221	»	»
» 13. » » 19. »	0,429	»	»
» 20. » » 25. »	0,749	»	»

Diese Zahlen zeigen deutlich den Einfluss der fortdauernden Fütterung mit K_2HPO_4, im regelmässigen Ansteigen der P_2O_5-Ausfuhr. Der sonst bald kohlensauren Kalk absetzende Harn war vom 5. Sept. an verschwunden, an seine Stelle traten massenhafte Krystalle von $MgNH_4PO_4$; der Harn reagirte sehr stark alkalisch und gab mit Säure CO_2-Entwickelung. Die Analyse der Harnasche ergab fast vollständiges Fehlen des Kalkes, bei der Magnesia eine Verminderung. Beide Erden spielen hier also eine verschiedene Rolle; die Phosphorsäure schliesst den Kalk aus, die Magnesia aber nicht.

Verf. frug nun, ob die Phosphorsäure auch dann in den Harn übergeht, wenn eine hinreichende Menge von Kalk zu ihrer Bindung disponibel ist, und machte desshalb das Experiment, dass er dem Thiere vom 25. Sept. an seine Heuration, dann 9,7 Grm. P_2O_5 als PO_4K_2H und daneben noch 10,0 Grm. $CaCO_3$ reichte. Die Phosphorsäure wird Morgens, die Kalkdosis Nachmittags gegeben. Die Phosphorsäurebestimmungen im Harn ergaben pro Tag in Grm.:

Vom 25. Sept. bis 2. Oct. im Mittel . .	0,350	Grm.	P_2O_5
» 3. Oct. » 9. » » » . .	0,108	»	»

Diese Zahlen lehren, dass die Wirkung des Kalksalzes der Vermuthung entsprochen hat, d. h. sie verhindert das Erscheinen der Phosphorsäure im Harn.

Zur weiteren Controle wurde vom 9. Oct. die Kalkgabe wieder fortgelassen, die Phosphorsäure aber nach wie vor gereicht. Vom 25. Oct. an wurde kein phosphorsaures Kali mehr gegeben. Die Ausscheidung war pro die:

Vom 10. bis 24. Oct. von 0,044 an steigend bis auf 0,650 Grm. P_2O_5
» 25. Oct. bis 5. Nov. » 0,826 » fallend . » » 0,015 » »

Um die Ausscheidungsgrössen bei reiner Heufütterung kennen zu lernen, wurde vom 6. bis 12. Nov. nur Heu (800 Grm.) und Koch-

salz (10 Grm.) pro Tag verfüttert. Die Menge P_2O_5 im Harn pro Tag betrug dann nur 0,010 bis 0,020 Grm.

Versuche am Menschen. Vom Verf. an sich selbst angestellt. Tägliche Nahrung 450 Fleisch, 300 Brod, 90 Fett, 2 Liter Bier, 600 CC. Kaffee und 5 NaCl. In einer zweiten Periode wurde, um den Harn alkalisch zu machen, täglich noch 40 Grm. citronensaures Kali und 1500 CC. Wasser genommen, und in einer dritten Periode ausserdem noch 10 Grm. $CaCO_3$. Dabei ergab sich in Periode II nur eine ganz geringe P_2O_5-Verminderung im Harn gegen I, aber eine sehr bedeutende Kalkverminderung gegen I. In Periode III war eine weitere Verminderung der Phosphorsäure zu beobachten.

	P_2O_5		CaO	
	Harn.	Koth.	Harn.	Koth.
In Per. I: 11.—13. Febr.	10,75 Grm.	3,8 Grm.	0,50 Grm.	0,69 Grm.
» » II: 14.—16. »	10,25 »	3,9 »	0,28 »	0,87 »
» » III: 17.—19. »	8,46 »	5,2 »	0,89 »	16,24 »

108. J. Hirschberg: Kalkausscheidung und Verkalkung[1]).

Verf. stellte an Reconvalescenten verschiedenen Alters im Breslauer Allerheiligen-Hospital, welche gleichmässig ernährt wurden, Untersuchungen über die Kalkausscheidung im Harn an, und fand bei alten Leuten durchschnittlich geringere 24stündige Kalkmengen, als bei jungen. Bei Personen von 41—77 Jahren fand er zwischen 0,104 und 0,51 (als phosphorsauren berechneten) Kalk, dagegen bei solchen von 14—28 Jahre alten zwischen 0,132—1,428 Grm.

Bei zwölf alten Leuten (69—91 Jahre), die Zeichen sehr entwickelter Atheromatie darboten, fand sich ein Mal gar kein Kalk und in den übrigen elf Fällen nur zwischen 0,016 und 0,255 Grm. phosphorsaurer Kalk als 24stünd. Ausscheidung. Diese geringe Ausfuhr erklärt sich nach Verf. durch die Infiltration der Gewebe mit Kalk.

Von drei rachitischen Kindern entleerte eines im Alter von $1^1/_2$ Jahren 0,066, das zweite, $2^3/_4$ Jahre alte 0,064, das dritte, 3 Jahre alte 0,102 Grm. Diese Mengen hält Verf. eher für abnorm vermindert, als vermehrt.

---

[1]) Inaug.-Dissert. Breslau 1877. 34 Seiten. — Durch Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878, No. 5 als Nachtrag zum Thierchem.-Ber. 7.

Mit Rücksicht auf Experimente von Cohnheim und Maas, welche die Fähigkeit des Organismus, in den Gefässen neugebildeter Knochengewebe zur Resorption zu bringen, nachgewiesen haben, brachte Verf. genau gewogene Marmorstückchen in die Gefässe (Arterien oder Venen) von Thieren und fand, wenn nach mehreren Wochen die Thiere getödtet wurden, eine merkliche Gewichtsabnahme jener Marmoremboli.

109. Leopold Perl (Berlin): Ueber Resorption der Kalksalze [1].

Das angewandte Salz war Chlorcalcium, es wurde in verdünnter Lösung verabreicht. Als Versuchsthier diente eine 22 Kilo schwere Hündin; sie erhielt in der ersten Reihe täglich 150 Brod, 50 Speck, 50 condensirte Milch, 300 destill. Wasser. In der 24stündigen Harnmenge wurden bestimmt: 1) der Harnstoff nach Liebig, 2) der Kalk nach Neubauer (dessen Analyse, 7. Aufl., pag. 234) und 3) das Chlor nach Mohr. Die Versuchsreihe ergab:

Datum.	$CaCl_2$ [2]) dem Futter zugesetzt.	Harnstoff.	CaO.	Chlor.
Juni 29. . . .	—	14,4	0,037	1,53
» 30. . . .	—	15,5	0,022	1,33
Juli 1. . . .	—	—	—	—
» 2. . . .	—	14,2	0,032	1,55
» 3. . . .	—	11,2	—	1,55
» 4. . . .	—	13,8	0,024	1,55
» 5. . . .	—	14,1	0,020	1,60
» 6. . . .	1,797	15,4	0,048	2,63
» 7. . . .	2,246	9,8	0,088	2,88
» 8. . . .	3,145	9,1	0,126	4,25
» 9. . . .	—	7,3	0,038	2,09
» 10. . . .	—	7,7	0,025	2,07

Daraus folgt: 1) An fünf der Kalkfütterung vorausgehenden Tagen sind 0,135 Grm. CaO ausgeschieden worden, an den fünf folgenden Tagen 0,325; es kommen also 0,190 Grm. Kalk auf Rechnung der

[1]) Virchow's Archiv 74, 54—66.

[2]) Wasserfrei berechnet.

Fütterung mit Chlorcalcium, oder 5,2% der verabreichten Kalkmenge sind resorbirt und durch den Harn ausgeschieden worden. 2) Dem eingeführten $CaCl_2$ würden nur 4,59 Chlor entsprechen, während die Ausscheidung an den fünf unter $CaCl_2$-Einfluss stehenden Tagen 13,92 bis 7,78 = 6,14 beträgt; es findet sich also sämmtliches Chlor vom $CaCl_2$ und noch ein Ueberschuss.

Dieses Ergebniss war der Anlass, einen zweiten Versuch anzustellen, bei dem auch festgestellt werden sollte, dass die nicht resorbirte Kalkmenge sich in den Faeces wiederfinde. Der Hund wurde hierbei in's Stickstoffgleichgewicht gebracht, was mit 450 Fleisch, 70 Speck und 300 destill. Wassers pro Tag gelang. Dabei waren die Harnwerthe folgende:

Datum.	Futter.	Kalk.	Chlor.
13.—16. October . .	+ 7,19 $CaCl_2$	0,260	4,969
17.—20. » . .		0,324	8,835
21.—22. » . .		0,168	3,386

und die Resultate der Faecesuntersuchung:

Datum.	Futter.	Kalk.	Chlor.
13.—16. October . .	7,19 $CaCl_2$	1,170	0,078
17.—20. » . .		4,630	0,105
21.—22. » . .		0,480	0,066

Daraus folgt: Von dem eingenommenen Kalk ist etwa der 36. Theil durch den Harn zur Ausscheidung gekommen; vom Chlor sind vom 17. bis 22. Oct. ausgeschieden 12,22 Grm., die normale Ausscheidung wäre 7,45, somit sind an den Kalktagen mehr ausgeschieden 4,767 Grm. gegen 4,598, welche dem genommenen Chlorcalcium entsprechen. Also auch hier wieder ein kleiner Ueberschuss.

Die Hauptmasse des Kalks findet sich in den Faeces, und es liegt also die auffallende Erscheinung vor, dass vom eingeführten $CaCl_2$ das Chlor im Harn, der Kalk in den Faeces erscheint. Es liegt nahe, daran zu denken, dass die alkalischen Darmsecrete das $CaCl_2$ in kohlensaurem Kalk einerseits und NaCl andererseits verwandeln.

Bezüglich der praktischen (klinischen) Verwerthbarkeit eingeführter Kalksalze ergibt sich, dass darnach eine, wenn gleich kleine Kalk-

resorption zu constatiren ist, und es lässt sich erwarten, dass bei gewissen Krankheitsprocessen dadurch ein etwaiges Kalkdeficit nach anhaltendem Gebrauch sich wird ausgleichen lassen.

110. E. W. Hamburger (Franzensbad): Ueber die Aufnahme und Ausscheidung des Eisens[1]).

Denjenigen Angaben, nach welchen das Eisen in der Harnasche bisweilen vermisst wurde, kann Verf. eine Reihe von mehr als 50 Fällen (normaler Harn, Harn bei Pneumonie, Ict. catarrh., Diabetes, Typhus, Puerperalfieber, Pleuritis, Chlorose, Leucämie, Syphiliscachexie) gegenüberstellen, in welchen bei Untersuchung der Harnasche constant Eisen aufgefunden wurde.

Zum Nachweise eines dem Harn zugesetzten Eisensalzes eignet sich am besten das Schwefelammonium, welches in 100 Ccm. frischen Harnes noch 0,00018 Grm. Fe mit Sicherheit erkennen lässt. Dagegen kann man weder mit diesem, noch mit irgend einem anderen Reagens im frischen, nicht mit Eisensalz versetzten Harn, das vorhandene Eisen ohne Veraschung nachweisen. Daraus scheint zu folgen, dass sich das Eisen im Harn in einer hämatinähnlichen Verbindung befindet. Erkennt man im frischen, nicht veraschten Harn nach Eingabe von Eisen mit Hülfe der gewöhnlichen Reagentien Eisen, so lässt sich annehmen, dass dieses von eingeführtem Eisen abstamme.

Auch darüber sind die Angaben widersprechend, ob nach medicamentöser Eingabe von Eisenpräparaten im frischen Harn Eisen mit den bekannten Reagentien nachzuweisen ist. Verf. suchte bei einer Chlorotischen, welche drei Wochen lang täglich 2 Gran pyrophosphorsaures Eisen erhielt, und bei sich selbst, nachdem er vier Tage täglich 0,5 Grm. citronensaures Eisen genommen hatte, vergeblich das Eisen im frischen, nicht versetzten Harn mit Schwefelammonium, Rhodankalium und den Blutlaugensalzen nachzuweisen.

Er stellte sich hiernach die Aufgabe, zu bestimmen, wieviel von dem verfütterten Eisensalz bei normaler Nahrung im Harn und Koth wieder zum Vorschein kommt.

Methode der Eisenbestimmung. Die zu untersuchende Substanz wurde in der Pt-Schale verkohlt und mit kochender HCl extrahirt.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 191.

Der Rückstand wird ausgewaschen, mit kleinen Mengen verdünnter H_2SO_4 auf dem Wasserbade concentrirt und zuletzt vollständig verascht. Der Asche wird das salzsaure Filtrat hinzugefügt. Nach dem Eindampfen und Glühen hat sich Eisenoxyd gebildet, welches in einem Gemische von 8 Gewichtstheilen concentr. H_2SO_4 und 3 Gewichtstheilen H_2O gelöst wird. In einem Kolben mit eingeschliffenem, doppelt durchbohrtem Glasstöpsel wird jetzt das in Lösung befindliche Fe_2O_3 durch schweflige Säure reducirt. Die schweflige Säure wird durch einen anhaltenden Strom von CO_2 verdrängt. Dann erfolgte die Bestimmung des Eisens durch Chamäleon-Lösung.

Verf. stellte zwei Reihen von Fütterungsversuchen an einem 8 Kilo schweren Hunde an.

I. Versuchsreihe.

Nahrung pro die 300 Grm. fettfreies Pferdefleisch und destillirtes Wasser. (Der Eisengehalt des verfütterten Fleisches wird zu 5 Mgrm. in 100 Grm. Fleisch angenommen. In drei Proben von Pferdefleisch ergaben sich pro 100 Grm. Fleisch 5,001; 5,064 und 4,987 Mgrm. Fe; Mittel = 5,017 Mgrm.)

A. Vorfütterung mit Fleisch (13 Tage).

Harn.				Koth.	
Datum.	Ccm.	Mgrm. Eisen		Datum.	Mgrm. Eisen.
		im Abschnitt.	im Tag.		
4., 5. Tag	480	7,2	3,6	—	—
6., 7., 8. »	880	9,6	3,2	8	55,7
9., 10. »	—	—	—	—	—
11., 12. »	600	7,2	3,6	9	—
13., 14., 15. »	775	10,8	3,6	12	39,7
16. »	—	3,6	3,6	16	40,9
	Summe . .	38,4		Summe . .	136,3

Dazu in der Galle = 1,8. (An einigen Tagen bestimmt in der aus einer temporären Gallenfistel ausgeschiedenen Galle.)

Eisenaufnahme in 3600 Grm. Fleisch . . = 180,0 Mgrm. Fe

Durch Harn, Koth, Galle ausgeschieden:

38,4 + 136,3 + 1,8 . . . . = 176,5 » »

Der Hund befand sich also im Eisengleichgewicht.

B. Fe-Ausscheidung während und nach der Fütterung mit Eisensulfat.

Der Hund erhielt täglich destillirtes Wasser, 300 Grm. Fleisch und 49 Mgrm. Fe in Lösung, welche in Gelatinekapseln gefüllt war.

Harn.				Koth.	
Datum.	Ccm.	Mgrm. Eisen		Datum.	Mgrm. Eisen.
		im Abschnitt.	im Tag.		
17., 18.[1] Tag	500	7,2	3,6	**17.** Tag	66,0
19.—22. »	1150	14,4	3,6	**19.** »	106,4
23.—25. »	660	16,8	5,6	**21.** »	110,9
26.—28. »	860	16,8	5,6	**23.** »	95,6
29. »	340	3,2	3,2	**25.** »	109,1
—	—	—	—	29. »	61,2
	Summe .	. 58,4		Summe .	. 549,2

Ferner wurden in der Galle ausgeschieden . = 0,8 Mgrm.
Eisenaufnahme mit dem Fleisch . . . . . = 195 »
» im Eisensulfat . . . . . . = 441 »

636,0 Mgrm. Fe

Ausscheidung = 58,4 + 0,8 + 549,2 . . . = 608,4 » »

Obgleich also der Hund täglich über dreimal soviel Eisen erhielt, als im Fleische enthalten war, nahm gleichwohl die Fe-Ausscheidung durch den Harn während der fünf ersten Versuchstage nicht zu. Erst während der letzten drei Tage, an welchen das Eisensalz gefüttert wurde, stieg sie um 2 Mgrm. und hielt sich noch drei Tage nach dem Aufhören der Eisenfütterung auf gleicher Höhe. Dann sank sie zur Norm herab. Da die Fe-Ausscheidung ohne Eisenfütterung täglich 3,6 Mgrm. betrug, da ferner an sechs Tagen während der Eisenfütterung die Fe-Ausscheidung durch den Harn um 2 Mgrm. Fe pro die stieg, wurden $6 \times 2 = 12$ Mgrm. Fe mehr durch den Harn ausgeschieden, als bei gewöhnlicher Kost. Von 441 Mgrm. als Eisensulfat verfütterten Eisens waren nur 12 Mgrm. im Harn wieder aufzufinden.

---

[1]) Die fettgedruckten Zahlen bezeichnen hier und im Folgenden die Fütterungstage.

Dagegen ist die Fe-Ausscheidung bei Fe-Fütterung durch den Koth bedeutend vermehrt. — Von der Gesammtmenge des verfütterten Eisens fehlen aber noch 27,6 Mgrm.

II. Versuchsreihe.

A. Vorfütterung täglich 500 Grm. fettfreies Pferdefleisch und destillirtes Wasser. Eisengehalt des Fleisches wie in Versuch I.

Harn.				Koth.	
Datum.	Ccm.	Mgrm. Eisen		Datum.	Mgrm. Eisen.
		im Abschnitt.	im Tag.		
24., 25., 26. Tag	1128	9,21	3,07	25., 26. Tag	85,69
27., 28., 29. »	1453	9,84	3,28	27. »	21,70
—	—	—	—	29. »	39,52
	Summe .	19,05		Summe . .	146,91

Als am 29. mit der Eisenfütterung begonnen wird, besteht noch nicht vollständiges Eisengleichgewicht.

B. Fe-Ausscheidung während und nach der Fütterung mit Eisensulfat.

Der Hund erhält täglich 500 Grm. fettfreies Pferdefleisch, destillirtes Wasser und 55,6 Mgrm. Fe in einer Eisensulfatlösung, welche sich in Gelatinekapseln befand.

Harn.				Koth.	
Datum.	Ccm.	Mgrm. Eisen		Datum.	Mgrm. Eisen.
		im Abschnitt.	im Tag.		
30., 31., 1. Tag	1360	10,74	3,58	30. Tag	76,75
2., 3. »	950	9,42	4,71	1. »	116,0
4., 5. »	920	9,42	4,71	4. »	210,0
6., 7. »	930	8,60	4,30	7. »	166,75
8., 9. »	850	6,14	3,07	10. »	78,75
10., 11. »	1420	9,84	3,28	12. »	70,25
	Summe .	54,16		Summe . .	718,50

Eisenaufnahme:

a) in 7000 Grm. Fleisch	=	350,00 Mgrm.
b) im Eisensulfat	=	444,08 »
Summe . .	=	794,08 Mgrm.

Eisenausscheidung:

a) durch den Harn . .	= 54,16 Mgrm.			
b) in den Faeces . .	= 718,50 »			
		Summe . .	=	772,66 »
		Rest . .	=	22,14 Mgrm. Fe

Die Vermehrung der Fe-Ausscheidung im Harn ist auch hier eine geringe. Sie tritt nicht sogleich am ersten Tage nach der Fütterung auf, beträgt circa 1,5 Mgrm. pro die und hält noch zwei Tage nach dem Aussetzen des Eisens an. Die Hauptmenge des gefütterten Eisens wird auch hier mit den Faeces ausgeschieden. Es fehlen von der Gesammteinnahme an Fe noch 22 Mgrm. Vielleicht war die Ausscheidung noch nicht zu Ende, als der Versuch abgebrochen wurde.

Nach Fütterung mit Eisensulfat erscheint also eine kleine Menge Eisen im Harn mehr, als ohne Eisenfütterung. Trotzdem war aber während und nach der Eisenfütterung mittelst Schwefelammon im Harn kein Eisen nachzuweisen. — Verf. macht darauf aufmerksam, dass der Hund bei Fütterung mit 500 Grm. Fleisch nicht mehr Fe ausschied, als bei Fütterung mit 300 Grm. Er verzichtet auf eine Hypothese zur Erklärung dieses Factums. Weyl.

111. W. Leube (Erlangen): Ausscheidung von Eiweiss im Harn des gesunden Menschen [1]).

L. hat bezüglich des schon [Thierchem.-Ber. 7, 211] notirten Vorkommnisses von Eiweissspuren im Harn Gesunder, nun an Soldaten Massenbeobachtungen angestellt. Der Gang dabei war folgender: Der frische filtrirte Harn wurde zum Sieden erhitzt, mit Salpetersäure versetzt, nochmals aufgekocht und mit einer anderen nicht gekochten Probe zum Ver-

[1]) Virchow's Archiv 72, 145—157.

gleich gegen eine schwarze Fläche gehalten. Zeigte sich eine Trübung, so wurde die zu Gebote stehende Harnmenge etwas eingedampft, mit ein paar Tropfen Essigsäure versetzt, der Niederschlag absitzen gelassen und durch Decantation gewaschen. Von dem ausgewaschenen Niederschlag wurde dann eine Probe mit dem Millon'schen Reagens, eine andere mit Kali und Kupfersulfat geprüft.

Das Materiale waren 119 Soldaten, von ihnen war:

1) der Morgenharn eiweisshaltig bei 5 Soldaten oder 4,2%
2) » Mittagsharn » » 19 » » 16 »

wobei zu bemerken ist, dass der Mittagsharn solcher war, der unmittelbar auf einen circa 5stündigen Reisemarsch oder nach mehrstündigem Exerciren in den Monaten Juni, Juli und August gelassen wurde. Bei den fünf Soldaten, bei welchen der Morgenharn Eiweissreaction ergeben hatte, war auch jedesmal der Mittagsurin eiweisshaltig. Es sind also zwei Arten dieser gleichsam physiologischen Albuminurie zu unterscheiden: 1) jene Fälle (4,2%), bei welchen auch ohne vorhergehende Körperanstrengung (Morgenharn) Eiweiss im Harn auftritt, und 2) jene zahlreicheren Fälle (12%), bei denen der Eiweissgehalt offenbar als Folge der Körperanstrengung aufzufassen ist. Diese letztere Albuminurie ist zugleich eine sehr rasch vorübergehende Erscheinung. Immer war aber die Eiweissmenge eine sehr kleine, sicher 0,1% nicht überschreitend.

112. P. Kaltenbach: **Kurze Mittheilung über Lactosurie der Wöchnerinnen**[1]). K. hat einige Versuche ausgeführt, welche für die Richtigkeit der Angaben Hofmeister's [Thierchem.-Ber. 7, 206] noch weitere Beweise liefern. Vor allem gelang es ihm, aus dieser Substanz mit Salpetersäure, nach Liebig's Verfahren, Schleimsäure und ihre Silberverbindung darzustellen, sowie durch Kochen mit verd. Schwefelsäure einen Zucker zu gewinnen, der mit Hefe Alcohol und Kohlensäure gab. Je stärker die Stauung der Milch in der Drüse, desto reicher fand sich der Gehalt des Harnes an Milchzucker. — Die ausführliche Schilderung der Versuche und Beobachtungen wird K. in Kurzem veröffentlichen. Külz.

113. Ch. Tanret: **Nachweis kleiner Zuckermengen im Urin**[2]). Nach T. ist es eine eiweissartige Substanz und nicht, wie er erst vermuthete, Inosit,

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 360.
[2]) Sur la recherche de faibles quantités de sucre dans les urines. Journ. de pharm. et de chim., 4. Sér., 27, 291.

welcher bei geringem Zuckergehalt die Trommer'sche Probe beeinträchtigt. In solchem Falle empfiehlt T. den Urin mit Quecksilbernitrat zu versetzen, darauf durch Aetznatron das überschüssige Quecksilber zu entfernen und die decantirte Flüssigkeit zur Untersuchung auf Zucker zu benutzen. (Bei Inositgehalt erhält man mit Fehling'scher Lösung eine schwach grünliche Färbung.) Herter.

114. Hans Heubach (Bonn): Quantitative Bestimmung des Alcohols im Harn[1]).

Ueber die Ausscheidung des Alcohols hat Verf. früher [Thierchem.-Ber. 5, 130 und 7, 326] Mittheilungen gemacht, an denen Dragendorf gelegentlich eines Referates die Anwendung des Vaporimeters zur Bestimmung so kleiner Alcoholmengen getadelt hat. Desshalb wurden nun von H. einige weitere Controlversuche angestellt.

Frischer infantiler Harn wurde filtrirt, hiervon eine Probe mit Baryt neutralisirt und im Geissler'schen Vaporimeter bis zum Ablauf der achten Minute gekocht. Die so gewonnene Höhe des Hg-Niveaus wurde als Nullpunkt für die weiteren Beobachtungen angenommen. Hierauf wurde von demselben Harn durch Zusatz von Alcohol eine 1%ige Mischung bereitet. Eine Probe wurde wieder mit Aetzbaryt neutralisirt, filtrirt und in den Vaporimeter gebracht.

So stellte Verf. an verschiedenen Tagen verschieden starke Mischungen von Alcohol und Harn dar. Der Nullpunkt lag nicht für jede frische Harnprobe, obwohl von demselben Kind stammend, in derselben Höhe.

In der folgenden Tabelle enthält die obere Reihe die Menge zugesetzten Harns in Vol. proc., in der unteren folgt die Menge des mit dem Vaporimeter gefundenen Alcohols in Vol. proc.

Gegebenes Vol. proc.	0,125	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
Gefundenes » »	0,100	0,21	0,42	0,70	0,85	1,10	1,30
	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	
	1,60	1,80	2,00	2,40	2,45	2,65	

Daraus ergibt sich, dass die gefundene Menge immer etwas geringer ist, als die zugesetzte, und dass die Differenz zwischen $^1/_{25}$ bis $^1/_5$ schwankt.

[1]) Archiv f. exp. Path. und Pharm. 8, 446.

115. J. C. Thresh: Erkennung und approximative Bestimmung kleiner Mengen Alcohol[1]). 116. Jaquemart: Reagens auf Alcohol[2]).

T. führt den Alcohol durch Oxydation mittelst Kaliumbichromat und Schwefelsäure in Aldehyd über und weist den gebildeten Aldehyd durch die Gelbfärbung beim Erhitzen mit caustischem Natron nach; die Intensität dieser Färbung dient zugleich zur annähernden quantitativen Bestimmung. Die zu prüfende Flüssigkeit soll am besten zwischen 0,04 und 0,4% Alcohol enthalten und frei von Eiweissstoffen, Gelatine, Milchsäure und Aether sein. Die obige Reaction ist mehr characteristisch für Aethylalcohol als die Lieben'sche[3]); sie zeigt keinen Alcoholgehalt in den Theilen des normalen Thierkörpers an, welche nach Rajewsky [Thierchem.-Ber. 5, 77] die Lieben'sche Probe geben. Zwei St. nach Einführung von 12 CC. absoluten Alcohols fand T. deutlichen Alcoholgehalt im Urin, welcher noch nach 24 St. Spuren davon enthielt, nicht aber nach 48 St.; nur ca. 0,7% des eingenommenen Alcohols geht nach T. unverändert in den Harn über.

J. weist in wässerigen Flüssigkeiten einen Gehalt an Aethylalcohol durch saure Lösung von Mercurinitrat nach. In Folge der eingetretenen Reduction erfolgt nun auf Zusatz von Ammoniak ein schwarzer Niederschlag. Aethylalcohol gibt diese Reaction nicht. Herter.

117. W. Markownikoff: Aceton im Harn der Diabetiker[4]).

Das Aceton im Harn der Diabetiker wurde in Fällen wahrgenommen, in denen sich der gewöhnliche Diabetes durch besondere Erscheinungen complicirte, die man in neuerer Zeit als Acetonourie bezeichnete. Verf. untersuchte den Harn von zwei Diabetikern und unterwarf, um Aceton zu erhalten, den in 24 St. gesammelten, mit Weinsäure angesäuerten Harn einer systematischen Destillation von ½

---

1) Detection and approximative determination of minute quantities of alcohol. Chem. news 38, 991.

2) Réactif pour l'alcool. Journ. de pharm. et de chim. 27, 482.

3) [Die Lieben'sche Probe ist nach Thresh nicht so empfindlich, wie Hager angibt. (Pharm. Centralhalle 1870, pag. 153.)]

4) Liebig's Annalen 182, 362—364. Als Nachtrag zum Thierchem.-Ber. 6, 125.

bis $^2/_3$ des anfänglichen Volums. Nach den drei ersten Destillationen wurde bei den drei folgenden Glaubersalz hinzugefügt und schliesslich die Flüssigkeit mit Pottasche behandelt. Auf diese Weise wird ein Aceton erhalten, das geringe Mengen einer flüchtigen, neutralen, stark nach verfaultem Pferdemist riechenden Substanz enthält. Durch Destillation aus dem Wasserbade befreit man das Aceton fast vollkommen von diesem Geruch, aber es blieben in denselben noch andere Beimengungen, die von alcoholischer Natur sind. Man trennt sie durch längeres Stehenlassen mit geschmolzenem Chlorcalcium und Destilliren aus dem Wasserbade. Wenn man die Chlorcalciumverbindung mit Wasser zersetzt, so wird eine alcoholische Flüssigkeit erhalten, die Verf. in das Jodür verwandelte. Der grösste Theil davon hatte den Siedepunkt des Aethylalcohols.

Die Acetonmenge war in den zwei Fällen sehr verschieden. Aus 78 Liter Harn eines 16jährigen Knaben wurden 33 Grm. trockenes, alcoholhaltiges Aceton erhalten. 82 Liter Harn eines Mädchens gaben nicht mehr als 5 Grm. Aceton. Im ersten Falle wurden etwa 3 Grm. roher Alcohol, im letzteren aber so wenig davon erhalten, dass er kaum hinreichte zur Siedepunktsbestimmung des Jodürs. Da ein Theil des Jodürs über 72° siedete, so ist es möglich, dass gleichzeitig Propyl- und Butylalcohole erhalten werden. Auf die Abwesenheit von Amylalcohol wurde aus dem Geruche geschlossen. Diese Untersuchungen geben das Recht, zu denken, dass das Aceton und der Aethylalcohol als beständige Componenten in dem diabetischen Harn auftreten. Rupstein [Thierchem.-Ber. 5, 61] ist der Meinung, dass beide Körper nicht als solche, sondern als Aethyldiacetsäure vorhanden seien. In diesem Falle muss aber die Alcoholmenge dem Aceton äquivalent sein, d. h. sie müssten im Harn im Verhältniss von 5 : 6 auftreten. Im ersten der obigen Fälle hätte man folglich 20 Grm. Alcohol erhalten müssen. Verf. denkt, dass sowohl Aceton als Alcohol als Producte einer besonderen Gährung der Glycose auftreten und dass dieselbe durch ein bestimmtes Acetonferment stattfinde.

118. M. Nencki: Die Oxydation von Acetophenon im Thierkörper[1]).

Verf. vermuthete, dass die neuestens entdeckte Benzoylcarbonsäure $C_6H_5CO.COOH$ im Organismus durch Oxydation von Acetophenon

[1]) Journ. f. pract. Chemie 18, 288.

$C_6H_5CO.CH_3$ entstehen könnte. Der Versuch hat aber die Vermuthung nicht bestätigt; Acetophenon wird ähnlich wie durch Chromsäure glatt zu Benzoësäure und CO_2 oxydirt.

Ein Hund, 20 Kilo schwer, erhielt mit seiner gewöhnlichen Nahrung, aus Fleisch und Brod bestehend, 2 Grm. reines (Siedepunkt 198° bei 718 Mm. Barst.) Acetophenon. Die Substanz erzeugte bei dem Hunde allem Anscheine nach heftige Leibschmerzen, worauf nach Acetophenon riechende Darmentleerungen stattfanden. Ein Theil davon entging also wahrscheinlich der Resorption. Der nach der Eingabe innerhalb 24 Stunden gelassene Harn wurde auf dem Wasserbade verdunstet, der syrupige Rückstand nach dem Erkalten mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mit Aether extrahirt. Der ätherische Auszug hinterliess einen syrupigen Rückstand, der bald krystallinisch erstarrte. Die Krystalle, microscopisch untersucht, erwiesen sich als aus für die Hippursäure characteristischen klinorhombischen Prismen bestehend.

Verf. erhielt über ein Grm. des Rohproductes. Durch wiederholte Krystallisation aus heissem Wasser wurde die Säure bald rein und weiss erhalten. Sie war stickstoffhaltig und eine Kohlenwasserstoffbestimmung ergab mit der Formel der Hippursäure übereinstimmende Zahlen.

119. W. Marmé: Zur Pharmacologie des Salicins[1]).

Wird Hunden oder Katzen vorsichtig in kleiner Menge Salicinlösung in die Venen injicirt, so wird keinerlei Veränderung an der Blutdruckcurve beobachtet.

Salicin einer Katze intern applicirt, veranlasst nach drei Stunden eine violette Färbung des Harns auf Eisenchloridzusatz; hingegen treten auf directe Injection des Salicins in die Blutbahn von Katzen, im Harn nur spurenweise Zersetzungsproducte auf, die nur im Aetherauszuge nachweisbar sind.

Ganz ähnlich verhält sich der Organismus des Hundes; derselbe zerlegt in's Blut injicirtes Salicin gar nicht oder so gut wie nicht (im Harn und dessen Aetherauszug keine oder geringe Eisenreaction), während nach Verfütterung von Salicin sich im Harn dessen Spaltungsproducte —

[1]) Nachrichten d. K. Ges. d. Wiss. und der Univers. zu Göttingen. No. 7 und No. 9, 1878.

salicylige Säure und Saligenin — finden und im Aetherauszuge nachweisbar sind.

Nach früheren Versuchen von Scheffer [Inaug.-Dissert., Marburg 1860] wird Salicin weder im Blute noch im Darm des Hundes zerlegt, und auch Magensaft, Galle und pancreatischer Saft sollen keinen Einfluss darauf ausüben. Ebenso darf nach S. die Darmschleimhaut nicht als Zersetzungsmittel des Salicins angesehen werden, weil eine von ihm in das Rectum injicirte und nach 1/2—1 St. entleerte Salicinlösung keine Zersetzungsproducte enthielt.

Dem entgegen zeigt M., dass das Salicin, wenn es bei Hunden und Katzen in die obere Hälfte des Dünndarms gelangt, hier schon eine theilweise Zersetzung erfährt. Z. B.: Einer Katze wird um 1 U. 30 Min. 1 Grm. Salicin in den Magen gespritzt, der Oesofagus unterbunden und das Thier um 3 U. 15 Min. getödtet. Der Harn der Blase wird mit Eisenchlorid sofort violettblau. Das Extract der unteren Dünndarmhälfte zeigte sich ohne jede Spur von Salicinderivaten, das der oberen Hälfte wird durch Eisenchlorid blau, durch conc. Schwefelsäure rosenroth, enthält also jedenfalls ein Spaltungsproduct, wahrscheinlich Saligenin. Aehnliche Versuche gaben ähnliche Resultate. Höchst wahrscheinlich erfolgt diese Umsetzung unter dem Einflusse der Darmsecrete, denn nach Moitessier zerlegt sich Salicinlösung unter dem Einflusse von Schimmelpilzen, und wie Verf. constatirte, auch durch Hefe im Verlauf von zwölf Tagen. Vielleicht begünstigen im Darm auch die Bacterien die Spaltung, aber sie allein thun es nicht, denn eine 5%ige Salicinlösung in die untere Dünndarmhälfte eines lebenden Hundes gespritzt, zeigt sich nach zwei St. noch unverändert.

Auch Kaltblüter zerlegen das Salicin; wird Fröschen oder Kröten Salicin unter die Rückenhaut injicirt, so secerniren sie binnen 24 St. ein mit Eisenchlorid sich blau färbendes Spaltungsproduct mit dem Harn in das sie umgebende Wasser. Derselbe Versuch wurde an Fröschen mit exstirpirten Unterleibsdrüsen angestellt, und dabei zeigte sich, dass die ohne Leber sich wie die normalen verhalten, dass aber die Frösche ohne Nieren nur sehr langsam und spärlich Salicin zerlegen. Entmilzte verhielten sich wie entleberte.

Nach Allem erfährt Salicin eine Zersetzung, wenn es im Körper von Carnivoren intern applicirt wird, aber nicht, wenn es direct in das Blut kommt. Nach subcutaner Injection ist sie bei Hunden und Katzen gleichfalls fast Null; bei Fröschen dagegen wird subcutan eingebrachtes

Salicin, wenngleich langsamer, zerlegt. Durchströmungsversuche von salicinhaltigem Blute durch frische Ziegennieren gaben ein negatives Resultat.

Durch Ozon wird, wie Gorup-Besanez schon angegeben hat, Saligenin zu salicyliger Säure oxydirt, während Salicin davon auch nach Wochen nicht angegriffen wird. Der Organismus aber wirkt oxydirend, denn erhalten Fleischfresser innerlich fortgesetzt Salicin, so scheiden sie, wie die Pflanzenfresser, Omnivoren und der Mensch neben Salicin, Saligenin und salicyliger Säure im Harn auch etwas Salicylsäure aus. Der Nachweis der letzteren gelingt, wenn man das Alcoholextract des Harns mit angesäuertem Aether auszieht, nach dessen Verdunsten die Salicylsäure in Krystallen hinterbleibt.

Man könnte sich dabei denken, dass die Salicylsäure aus der salicyligen erst im Organismus entstünde, aber dem steht entgegen, dass Wöhler und Frerichs eingegebene salicylige Säure als solche im Harn wiederfanden. Verf. hat zu seinen Versuchen salicyligsaures Natron genommen; wurden grössere Dosen des Salzes Hunden, Ziegen und Kaninchen innerlich gegeben, so wurde jedenfalls der grösste Theil unverändert wieder ausgeschieden. Die alcoholischen Auszüge des Harns setzten reichlich Krystalle ab, die mit HCl zerlegt an Aether die salicylige Säure abgaben. Daneben konnte Salicylsäure nicht mit Sicherheit constatirt werden. Das salicyligsaure Natron besitzt eine local irritirende Wirkung, wirkt giftig und führt unter heftigen, vom Rückenmark ausgehenden Convulsionen zum Tode durch Syncope oder Asphyxie; es wirkt ebensowenig, als die freie salicylige Säure antipyretisch.

Weitere Versuche zeigten, dass die Elimination der im Körper nach Salicineinverleibung gebildeten Salicinderivate zwar hauptsächlich durch den Harn, ausserdem aber auch durch den Schweiss, den Speichel, die Thränen und die Milch erfolgt.

120. M. Jaffé (Königsberg): Die synthetischen Vorgänge im Thierkörper [Verhalten des Orthonitrotoluols] [1]).

Früher hat Verf. [Thierchem.-Ber. 4, 222] das Verhalten des Paranitrotoluols untersucht; wie Verf. jetzt zeigt, verhält sich dessen oben genanntes Isomere völlig verschieden.

---

[1]) Zeitschrift f. physiol. Chemie 2, 47—64.

Das Orthonitrotoluol wird nämlich nur zu einem geringen Theil in Nitrobenzoësäure übergeführt, zum grössten Theile bildet es, auf einer niedrigeren Oxydationsstufe angelangt, unter Paarung mit einem präformirten Bestandtheil des Organismus eine Verbindung von sehr complicirter Zusammensetzung.

Das benützte flüssige Nitrotoluol war von Kahlbaum in Berlin bezogen und durch oft wiederholte fractionirte Destillation gereinigt worden.

Das Orthonitrotoluol erzeugt bei Thieren, welche noch nicht daran gewöhnt sind, Vergiftungserscheinungen. Sie bestehen in einer ziemlich heftigen Einwirkung auf das Centralnervensystem, welche intensiver wie die entsprechende der Paraverbindung, aber eben so schnell, in wenigen Stunden, vorübergeht, wenn die Dosis nicht zu hoch gegriffen war. Hunde, die einige Male die Vergiftungsscene durchgemacht, werden alsbald so tolerant gegen das Gift, dass sie späterhin tägliche oder einen Tag um den andern gereichte Gaben von 2 bis 4 Grm. wochenlang ertrugen, ohne dass ihr Befinden im Geringsten beeinträchtigt wurde; der Appetit blieb vortrefflich, und das Erbrechen, welches im Anfang gewöhnlich der Einführung der Substanz in den Magen folgte, wiederholte sich weiterhin nicht mehr. So war es möglich, einem Hunde im Laufe von vier Wochen nahe an 100 Grm. beizubringen.

Der Urin wurde stets ganz frisch auf dem Wasserbade eingedampft, mit Alcohol extrahirt, der Auszug verdunstet, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether geschüttelt. — Aus der stark concentrirten Aetherlösung krystallisirte die Orthonitrobenzoësäure alsbald in schönen, farblosen, sternförmig gruppirten Nadeln, welche durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser rein erhalten wurden, und die bekannten Eigenschaften, sowie die Zusammensetzung dieser Säure zeigten.

Die Menge der erhaltenen Nitrobenzoësäure betrug ca. 10% des angewandten Nitrotoluols. Eine Nitrohippursäure hat Verf. niemals auffinden können, weder in dem Aetherextract, noch in dem Rückstande des Harns.

Das Hauptumwandlungsproduct nun des flüssigen Nitrotoluols geht in den Aetherextract nicht über; es scheidet sich vielmehr in dem syrupösen mit Aether erschöpften sauren Harnrückstand allmälig in Form eines aus Nadeln bestehenden Krystallbreies aus, und zwar um so schneller und vollständiger, je gründlicher die vorangegangene Behandlung mit Aether war und je niedriger die umgebende Temperatur. Die

Krystalle werden auf dem Pumpenfilter sorgfältig von der Mutterlauge befreit, mit wenig Wasser, dann mit Alcohol gewaschen, auf Tonplatten getrocknet und schliesslich mehrmals aus heissem, absolutem Alcohol umkrystallisirt. Die Ausbeute beträgt etwa 25% des verfütterten Nitrotoluols.

Die Eigenschaften der Substanz sind folgende: Sie krystallisirt in langen, farblosen, seidenglänzenden, zu Büscheln vereinigten Nadeln, ist in Wasser äusserst leicht löslich, in kaltem Alcohol schwer, in heissem leichter löslich, in Aether unlöslich. Bei 148—149° C. schmilzt sie unter Gasentwickelung zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei weiterem Erhitzen verkohlt. Der Luft und dem Licht ausgesetzt, färbt sie sich bräunlich; ebenso wird sie beim Erhitzen an der Luft selbst unter 100° gebräunt, während sie in H_2 oder CO^2 bis über 120° ohne Farbenveränderung erhitzt werden kann. Sie enthält Krystallwasser, welches bei 100—110° vollständig entweicht und röthet Lacmus. Ihre Lösung zeigt starke linksseitige Polarisation und reducirt alkalische CuO-Lösung in der Wärme zu Oxydul; ebenso wird alkalische Wismuth- und Silberlösung reducirt.

Die Analysen gaben Zahlen, welche zu der Formel führten: $C_{14}H_{19}N_3O_{10} + 2^1/_2H_2O$.

Die Substanz schien eine Säure zu sein, doch stellte sich heraus, dass es sich um die Harnstoffverbindung einer solchen handelt, indem bei dem Versuch, das Ba-Salz darzustellen, ein solches erhalten wurde, das gerade um CON_2H_4 weniger enthielt.

Dieses Ba-Salz wird erhalten, wenn man die wässerige Lösung mit $BaCO_3$ kocht, das Filtrat concentrirt und mit absolutem Alcohol fällt: das Salz scheidet sich zunächst als gallertartige, amorphe Masse aus, wird aber beim Aufkochen mit dem Alcohol krystallinisch (microscopische Nadeln und dünne Prismen) und leicht filtrirbar. Nach dem Abfiltriren wird das Salz mit Alcohol gewaschen, abermals in Wasser gelöst und mit Alcohol gefällt und dieses Verfahren noch wiederholt. So dargestellt, bildet die Verbindung ein schneeweisses, krystallinisches, luftbeständiges Pulver, welches in Wasser äusserst leicht löslich, in Alcohol unlöslich ist, und dessen Analysen bei (130° getr.) zur Formel $(C_{13}H_{14}NO_9)_2$ Ba führten.

Aus dem alcoholischen Filtrat, welches bei der Darstellung des Baryumsalzes gewonnen wurde, konnte der Harnstoff durch Abdampfen und Fällen des Rückstandes mit Salpetersäure leicht isolirt werden.

Das in Nadeln krystallisirende Hauptumwandlungsproduct des Nitrotoluols im Thierkörper ist demnach eine salzartige Verbindung von Harnstoff mit einer Säure $C_{14}H_{15}NO_9$, für welche Verf. den Namen Uronitrotoluolsäure vorschlägt.

Die Uronitrotoluolsäure $C_{18}H_{15}NO_9$ stellt man aus dem Ba-Salz dar, indem man die wässerige Lösung des letzteren mit Schwefelsäure bis zur Ausfällung des Baryt versetzt und das Filtrat eindampft. Der syrupartige Rückstand erstarrt unter dem Exsiccator zu einer farblosen, strahlig-krystallinischen, asbestähnlichen Masse. Die Säure ist in Wasser und Alcohol äusserst zerfliesslich und liess sich bisher aus keinem Lösungsmittel umkrystallisiren. Ihre Lösungen reagiren intensiv sauer, haben starksauren Geschmack, zeigen beträchtliche linksseitige Circumpolarisation und reduciren alkalische Cu-Lösungen schon bei schwachem Erwärmen zu Oxydul.

Um die Constitution der Säure zu ermitteln, hat sie Verf. mit HCl, dann mit Schwefelsäure zu spalten versucht. Mittelst der letzteren Säure sind folgende Resultate erhalten worden. Die Schwefelsäure wurde in der Stärke von 1:4—5 angewandt und damit die Uronitrotoluolsäure gekocht.

Nach ein- bis zweistündigem Kochen wurde der Kolbeninhalt abgekühlt, mit Aether geschüttelt, der abgehobene Aether durch kohlensaures Natron entfärbt und abdestillirt. Er hinterliess einen krystallinischen Rückstand, welcher meist nach bitteren Mandeln roch. Die Krystallmasse löst sich in heissem Wasser, in welchem sie schmilzt, ziemlich schwer; beim Abkühlen des Lösungsmittels scheidet sie sich zunächst als milchige Trübung aus, die sich dann zu Tropfen verdichtet und späterhin krystallinisch erstarrt. Aus verdünnter Lösung schiesst sie in langen, feinen, verfilzten Nadeln an. Die Krystalle sind ursprünglich farblos, färben sich aber am Licht bald röthlich; im Wasser sind sie ziemlich schwer, in Alcohol und Aether aber leicht löslich. Die Lösungen reagiren neutral.

Ihr Schmelzpunkt liegt bei 74° C. Sie sind unzersetzt flüchtig, bei schnellem Erhitzem aber tritt Verpuffung unter Feuererscheinung ein.

Die Analyse und das weiter zu erwähnende Verhalten der Substanz führte zu dem Resultate, dass sie aus Orthonitrobenzylalcohol besteht: $C_7H_7NO_3$.

Verlangt:		Gefunden:		
		1.	2.	C.
C = 54,9	C	55,55	55,08	54,99
H = 4,57	H	5,23	5,01	5,24
N = 9,14	N	9,06	9,06	9,96

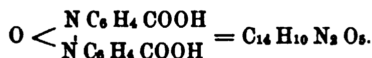
Folgende Reactionen der Verbindung machen es unzweifelhaft, dass es sich um einen Nitrobenzylalcohol handelt.

1) Durch vorsichtiges Erwärmen mit Kaliumbichromat wird sie zu Nitrobenzoësäure oxydirt, welche sich aus dem nach eingetretener Grünfärbung sofort abgekühlten Oxydationsgemisch reichlich in feinen Nadeln ausscheidet und den Schmelzpunkt 145° C. zeigt.

2) Beim Destilliren mit wässeriger Kalilauge gehen mit den Wasserdämpfen ölige Tropfen über, welche nach Nitrotoluol riechen. Dieselben werden durch Behandlung mit Zinn und ClH in eine Amidoverbindung übergeführt, welche sich mit Chlorkalk in salzsaurer Lösung violett färbt (Orthotoluidin). Die Tropfen bestehen demnach höchst wahrscheinlich aus Orthonitrotoluol. Die Flüssigkeit in der Retorte hat sich während der Destillation braun gefärbt und gibt beim Ansäuern mit Salzsäure einen orangefarbenen, aus microscopischen kleinen Nadeln bestehenden Niederschlag. Mit Zinn und Salzsäure erhitzt geht letzterer in eine Amidoverbindung über, welche, mit Chlorkalk oder Eisenchloridlösung versetzt, prachtvolle blaue Flocken abscheidet, die durch Reductionsmittel (z. B. etwas Zinn) entfärbt, durch weiteren Zusatz von Chlorkalk oder Eisenchlorid wieder hervorgerufen werden.

Die orangefarbenen Nadeln sind in Wasser und Alcohol unlöslich, werden aber durch Alkalien leicht gelöst.

Nach dem Ergebniss der Analyse und ihrem sonstigen Verhalten dürfte sie für Azoxybenzoësäure zu halten sein.



$$O < \begin{matrix} N\,C_6H_4\,COOH \\ N\,C_6H_4\,COOH \end{matrix} = C_{14}H_{10}N_2O_5.$$

Um die mit dem Nitrobenzylalcohol gepaarte Verbindung zu isoliren, wurde nach beendigter Spaltung mit Schwefelsäure und nach Entfernung des Nitrobenzylalcohols durch Extraction mit Aether, die filtrirten und stark verdünnten schwefelsauren Lösungen vorsichtig mit Barytwasser neutralisirt und das Filtrat mit Bleiessig gefällt. Der Bleiniederschlag, welcher den grössten Theil der Substanz enthält, wird mit H_2S zerlegt und das Filtrat bei gelinder Wärme verdunstet. Es resultirt schliesslich ein mehr oder weniger gefärbter, sauer reagirender Syrup, aus welchem analysirbare Verbindungen bisher nicht darzustellen waren. Alles, was über die Natur des Paarlings bis jetzt ausgesagt werden kann, beschränkt

sich auf Folgendes: 1) er hat wahrscheinlich den Charakter einer Säure, 2) er reducirt alkal. Kupfer-, Wismuth- und Silberlösungen beim Erwärmen, 3) er dreht die Polarisationsebene nach links (allerdings zeigten die gewonnenen Lösungen der isolirten Substanz viel schwächere Linksdrehung, wie die Uronitrotoluolsäure selbst), 4) mit Hefe versetzt geht er keine Gährung ein. Das weitere Studium dieses interessanten Stoffes behält sich Verf. vor.

Verf. macht zum Schlusse noch aufmerksam auf das verschiedene Verhalten, das isomere Körper im Organismus zeigen, und darauf, dass in neuester Zeit schon mehrmals Mittheilungen gemacht worden sind über linksdrehende und CuO reducirende Stoffe im Harn. [Siehe Thierchem.-Ber. 5, 61 und 5, 144.]

121. M. Jaffé (Königsberg): Weiteres über die Ornithursäure und ihre Derivate[1]).

Zur Ergänzung seiner früheren Mittheilung [Thierchem.-Ber. 7, 216] theilt Verf. zunächst Einiges über die Salze dieser Säure mit.

Ornithursaures Calcium $(C_{19}H_{19}N_2O_4)_2Ca$ wird aus einer neutralen Lösung von ornithursaurem Ammon mit $CaCl_2$ erhalten, wenn man zum Kochen erhitzt. Es scheidet sich dann in farblosen krystallinischen Massen aus, und einmal ausgeschieden, ist das Salz sowohl in heissem als kaltem Wasser äusserst schwer löslich, in Alcohol und Aether unlöslich.

Ornithursaures Baryum $(C_{19}H_{19}N_2O_4)_2Ba$ verhält sich verschieden vom Ca-Salz. Man schwemmt Ornithursäure in Wasser auf, löst durch Erwärmen mit Barytwasser, leitet CO_2 ein, dampft das Filtrat ein, löst in Alcohol und fällt mit Aether. Weisse nicht deutlich krystallinische Flocken, trocken ein schneeweisses Pulver, das in Wasser und Alcohol sehr löslich ist.

Die früher l. c. erwähnte Base $C_5H_{12}N_2O_2$ nennt Verf. Ornithin. Es ist wahrscheinlich, dass sie in die Reihe der Diamidoderivate der fetten Säuren gehört. Wenigstens findet der Diamidocharacter der Base eine Bestätigung in der Existenz eines Monobenzoylornithins $C_{12}H_{16}N_2O_3 = C_5H_8O_2 . NH_2 . NH . C_7H_5O$. Bei anhaltendem Kochen

---

[1]) Ber. d. chem. Ges. 11, 406—408.

mit HCl zerfällt die Ornithursäure in Benzoësäure + Ornithin; wird aber das Kochen nur bis zur erfolgten Auflösung fortgesetzt, so entsteht in reichlicher Menge obiges Monobenzoylderivat. Man isolirt es, indem man nach Entfernung der auskrystallisirten Benzoësäure mit Wasser wiederholt abdampft, entfärbt und mit NH_3 neutralisirt. Es bildet farblose, sehr zarte Nadeln, die bei 225—230° schmelzen, in Wasser leicht, in Alcohol und Aether nicht löslich sind.

Mit Mineralsäuren bildet die Substanz leicht lösliche Salze, aus deren concentr. Lösung sie durch Neutralisation oder essigsaure Alkalien gefällt wird.

Schliesslich beschreibt Verf. das Ornithinnitrat $C_5H_{12}N_2O_2 . HNO_3$, welches schöne, breite, farblose Krystallblättchen gibt.

122. C. Preusse (Berlin): Angebliches Vorkommen von Brenzcatechin in Pflanzen[1]. 123. C. Preusse: Entstehung von Brenzcatechin im Thierkörper[2].

ad 122. Die von Baumann [Thierchem.-Ber. 5, 138] in einigen Pflanzentheilen signalisirte mit Eisenchlorid sich färbende Substanz ist kein Brenzcatechin. Auch in den Blättern von Ampelopsis kommt nicht Brenzcatechin vor, wie Gorup-Besanez glaubte. Allerdings kommt in dem wässerigen Auszuge dieser Blätter eine Substanz vor, die sich, sowie es Brenzcatechin thut, mit Eisenchlorid grün färbt, und darauf mit doppeltkohlensaurem Natron violett, aber diese Substanz lässt sich nicht mit Aether ausschütteln, wenn der Auszug alkalisch gemacht worden ist, während sich Brenzcatechin leicht ausschütteln lässt. Es handelt sich daher um eine saure Substanz, die diese Reaction gibt, vielleicht um Protocatechusäure oder irgend eine Gerbsäure. Auch verschiedene Kinosorten, in denen ein Gehalt an Brenzcatechin angegeben war, erwiesen sich frei davon.

ad 123. Das Brenzcatechin des Harns bildet sich nicht nach Fütterung mit Fleisch oder Milch, denn nach dieser Nahrung fehlt es beim Hunde; es blieb also die Annahme, dass es sich aus gewissen Stoffen der Pflanzennahrung bilde, die innerhalb des Körpers Brenzcatechin liefern könnten. Dabei war an die Protocatechusäure (siehe vorher), welche bei 200° in CO_2 und Brenzcatechin zerfällt, zu denken. Es wurde versucht, ob auch Fermente eine solche Zersetzung veranlassen könnten; eine Lösung von 1 Grm. Protocatechusäure in 5 Liter Wasser wurde

[1] Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 324—328.
[2] Daselbst 329—334.

mit 20 Grm. Pancreas und etwas $CaCO_3$ bei 40° stehen gelassen. Nach neun Tagen war statt der zugesetzten Säure Brenzcatechin auf folgende Art nachweisbar: Die ganze Flüssigkeit wurde mit HCl angesäuert, mit Aether geschüttelt, der Aetherrückstand in Wasser gelöst, mit Na_2CO_3 alkalisch gemacht und wieder mit Aether ausgeschüttelt. Die mit Aether erschöpfte wässerige Lösung gab mit Eisenchlorid keine Färbung, enthielt also keine Protocatechusäure mehr; hingegen hinterliess der Aetherauszug einen krystallinischen Körper (Schm. 103—104°), der unzweifelhaft Brenzcatechin war.

Ein ganz gleicher Pancreasfäulnissversuch mit dem wässerigen Auszug der Blätter von Ampelopsis hed. angestellt, gab ein identisches Resultat, d. h. Brenzcatechin im Aetherauszug, aber keine Protocatechusäure in der alkalischen ausgeschüttelten Flüssigkeit.

Nun wurde das Verhalten von Protocatechusäure am Organismus des Hundes geprüft [siehe auch Thierchem.-Ber. 7, 214]; der entleerte Harn enthielt viel Aetherschwefelsäuren und gab nach dem Ansäuern mit $\bar{A}$ an Aether Protocatechusäure ab. Nach dem Neutralisiren mit Soda wurde an Aether keine mit Eisenchlorid sich färbende Substanz abgegeben, daher fehlte Brenzcatechin. Der so behandelte Harn wurde mit starker HCl warm digerirt und mit ätherhaltigem Alcohol geschüttelt. Nach dem Verdunsten des Aethers und Alkalischmachen mit Soda, zog Aether nun Brenzcatechin aus, während aus der alkalischen Lösung nach dem Ansäuern Protocatechusäure erhalten wurde. Daraus folgt: nach der Einverleibung von Protocatechusäure ist im Harn zu finden: 1) unveränderte Säure, 2) eine Aetherschwefelsäure der Protocatechusäure, 3) eine Aetherschwefelsäure des Brenzcatechins. Durch diese Angaben werden die von Thierchem.-Ber. 7, 214 erweitert.

124. **Benech: Ueber die physiologische Wirkung des Benzols**[1]. Nach B. bewirkt das in den Körper eingeführte Benzol (durch Inhalation oder intravenöse Injection) Glycosurie beim Meerschweinchen, selten dagegen beim Kaninchen und nie beim Hund. Einen Uebergang in Phenol konnte B. nicht constatiren[2], nach ihm würde das aufgenommene Benzol durch die Lungen wieder ausgeschieden werden. Herter.

[1]) Sur l'action physiologique de la benzine. Gaz. méd. de Paris, pag. 644.
[2]) Vergl. dagegen Schultzen und Naunyn (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1867, pag. 340; Munk, Thierchem.-Ber. 6, 187; Baumann und Herter, Thierchem.-Ber. 7, 214.

125. A. Christiani: Ueber das Verhalten von Phenol, Indol und Benzol im Thierkörper[1]).

I. Verhalten von Phenol, Indol und Benzol im Organismus der Vögel.

Die Excremente des Huhnes wurden um etwa vorhandene gepaarte Schwefelsäuren vor Zersetzung zu bewahren, mit Ammoniak alkalisch gemacht, mit Wasser digerirt und mit einem Ueberschuss von Alcohol versetzt. Im Filtrate wurden die Sulfate durch Chlorbaryum gefällt. Die nach Filtration erhaltene Flüssigkeit wurde zur Klärung mit Ammoniumcarbonat versetzt. Der Niederschlag von Baryumcarbonat riss die suspendirten Stoffe nieder. In dem klaren Filtrate wurden dann die gepaarten Schwefelsäuren nach Baumann's Methode bestimmt.

a) In dem Harn eines Huhnes, welches ausschliesslich vegetabilische Nahrung erhalten hatte, fanden sich weder Phenol noch gepaarte Schwefelsäuren. Nach mehrtägiger Fleischkost trat Phenolschwefelsäure auf. Indican wurde nicht gefunden.

b) Ein Huhn, das vegetabilische Nahrung erhalten hatte, wurde durch Bepinselung der Brust mit concentr. Phenollösung vergiftet. Die Vergiftungserscheinungen waren dieselben wie beim Säugethier. Das sechs Stunden nach der Vergiftung untersuchte Blut ergab bei Destillation mit Salzsäure geringe Mengen von Phenol. Die Entleerungen enthielten gepaarte Schwefelsäuren. Hühner, die mit Phenol vergiftet werden, bilden, wie die Säuger, Phenolschwefelsäure.

c) Einem Huhne wurden 0,07 Grm. Indol, in Brodkrume verknetet, gereicht. Das Wohlbefinden des Thieres war anscheinend nicht gestört. In den Excrementen wurden gefunden: Gepaarte Schwefelsäuren und Indican [cfr. Peurosch (Thierchem.-Ber. 8, 224)]. Auch das Huhn führt also Indol in Indican über.

d) Ein Huhn erhielt wiederholt 8—10 Tropfen Benzol. Im Harn fand sich Phenolschwefelsäure.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 273.

II. Phenol, Indol und Benzol bei Fröschen.

20 starke Sommerfrösche (Esculenta) werden mit 3/4 Liter Wasser, das täglich erneuert wurde, auf acht Tage in einen Topf gesetzt. Das in bekannter Weise untersuchte Wasser enthielt Spuren von Phenolschwefelsäure (s. Baumann). Indican wurde nicht gefunden.

a) Vergiftung von Fröschen mit Phenol von der Haut aus.

Die Versuchsreihe führte zu folgenden Ergebnissen:

1) Die Frösche reagiren in gleicher Weise wie die Säuger auf das Phenol, welche sie von der Haut aus resorbiren;

2) die letale subcutane Dosis für den Durchschnittsfrosch von 55 Grm. ist 12 Mgrm. Phenol in 1%iger Lösung.

b) Indol in wässeriger Lösung wird von der Haut aus resorbirt. Die Vergiftungserscheinungen sind denen der Phenolvergiftung ähnlich. In gleicher Weise wirkt das Indol bei subcutaner Injection. Die Wirkungen erhalten sich längere Zeit hindurch als bei subcutaner Injection von Phenol.

(Je 10 Ccm. einer 5%igen Lösung von Traubenzucker werden mit etwas Hefe über Quecksilber abgesperrt. Zu der einen Portion werden 25 Ccm. Wasser, zu der anderen 25 Ccm. einer Indollösung (1 : 1000) gefügt. In der letzteren Portion war die Intensität der Fermentation viel geringer als in der ersten. Das Indol wirkt also fermentwidrig.)

c) Benzol resorbiren die Frösche von der Haut aus. Die Vergiftungserscheinungen sind die bekannten. In dem Aufenthaltswasser gelang es nicht Phenol- oder Phenolschwefelsäure nachzuweisen.

d) Phenol und Indol werden vom Frosche als gepaarte Schwefelsäure ausgeschieden. Diese Versuche gelangen nur an Sommerfröschen. Die Thiere nahmen Phenol und Indol aus ihren Aufenthaltswässern auf.

e) Der Frosch ist für Phenol empfindlicher als das Kaninchen, und zwar bildet 1 Grm. Kaninchen nicht unerheblich mehr gepaarte Schwefelsäure nach Eingabe von Phenol (per os oder subcutan) als 1 Grm. Frosch.

(Das einmal gebildete phenolschwefelsaure Kalium wird vom Kaninchen ohne Zersetzung ausgeschieden. Ein Kaninchen erhielt 0,591 phenol-

schwefelsaures Kalium = 0,262 Phenol. Davon wurden 0,188 Phenol = 72% wiedergefunden.

f) Beim Frosche wirkt schwefelsaures Natron nicht deutlich antidotarisch gegen Phenolvergiftung.

g) Die Zuckungsdauer und die Maximalzuckung des Nerv-Muskelpräparates ist nach Phenol- und Indol-Vergiftung der Frösche abnorm vergrössert. Weyl.

126. E. Tauber: Beiträge zur Kenntniss über das Verhalten des Phenols im thierischen Organismus [1]).

Verf., der in E. Salkowski's Laboratorium arbeitete, suchte festzustellen, ein wie grosser Theil des dem Hunde per os beigebrachten Phenols in Harn und Faeces wiedererschiene. (Vergl. über dieselbe Frage Fr. Schaffer's Arbeit in diesem Bande, pag. 207.)

Ein Hund von 20,5 Kilo wurde durch 40 Grm. Fleisch, 70 Grm. Speck und 300 CC. Wasser in Stickstoffgleichgewicht gebracht. Er erhielt dann gemessene Dosen Phenol in wässeriger Lösung. Zur Bestimmung des ausgeschiedenen Phenols wurden Harn und Faeces mit concentr. Salzsäure destillirt. Die Abscheidung des Phenols im Destillate geschah in bekannter Weise durch Bromwasser.

(Verf. überzeugte sich, dass er aus normalem Hundeharn, welcher durchaus phenolfrei war, nach Zusatz von 0,12 Phenol im Destillate durch Bromwasser 0,118 Phenol = 98,2% wiederzufinden im Stande war.)

Vorperiode.

Datum.	Fütterung.	N in 24 St.	Phenol im Harn.	Phenol in den Faeces.
26. Februar	300 Wasser, 70 Speck und 400 Fleisch pro Tag.	13,02 Grm.	0	0
27. »		14,4 »	0	0
28. »		14,3 »	0	0
1. März		14,1 »	0	0
2. »		14,2 »	0	0
3. »		13,9 »	0	0
4. »		13,7 »	0	0

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 366.

I. Periode:

Datum.	Fütterung.	N in 24 St.	Phenol im Harn.	Phenol in den Faeces.
5. März	0,24 Grm. Phenol	14,4	0	0
6. »	0,24 » »	14,2	0,110	
7. »	0,24 » »	14,2	0,107	0,009 (6.–8.)
8. »		13,9	0,106	
9. »		—	0	0,0046
10. »		—	0	0,0046

6. März:
0,113 Phenol ausgeschieden — 47,1 %
0,127 » oxydirt . . — 52,9 %
0,24

7. März:
0,110 Phenol ausgeschieden — 46,0 %
0,130 » oxydirt . . — 54,0 %
0,24

8. März:
0,109 Phenol ausgeschieden — 45,4 %
0,131 » oxydirt . . — 54,0 %
0,24

} Im Mittel wurden 53,8 % des eingegebenen Phenols nicht wiedergefunden, also oxydirt.

Die Phenol-Fütterung verursachte, wie die N-Bestimmungen zeigen, keine Vermehrung des Eiweisszerfalles.

II. Periode.

Datum.	Fütterung.	Phenol im Harn.	Phenol in den Faeces.
11. März	0,12 Phenol	0	0
12. »	0,12 »	0,036	
13. »	0,12 »	0,034	0,008 (12.–14.)
14. »		0,035	
15. »		0	0

12. März:
0,0386 Phenol ausgeschieden — 32,1 %
0,0814 » oxydirt . . — 67,9 %

13. März:
0,0366 Phenol ausgeschieden — 30,5 %
0,0834 » oxydirt . . - 65,5 %

14. März:
0,0376 Phenol ausgeschieden — 31,3 %
0,0824 » oxydirt . . — 68,7 %

} Von 0,12 Phenol wurden durchschnittlich oxydirt 68,7 %.

III. Periode.

Datum.	Fütterung.	Phenol im Harn.	Phenol in den Faeces.	
16. März	0,36 Phenol	0	0	Von 0,36 Phenol wurden durchschnittlich oxydirt 55,2 %.
17. »	0,36 »	0,155	0,08	
18. »	. . . . . .	0,160		
19. »	. . . . . .	Spuren	Spuren	

IV. Periode.

Datum.	Fütterung.	Phenol im Harn.	Phenol in den Faeces.	
21. März	. . . . . .	0	0	Von 0,48 Phenol wurden durchschnittlich oxydirt 45,1 %.
22. »	0,48 Phenol	0	0	
23. »	0,48 »	0,257	Spuren	
24. »	. . . . . .	0,260	Spuren	

V. Periode.

Datum.	Fütterung.	Phenol im Harn.	Phenol in den Faeces.
25. März	0,06 Phenol	Spuren	Spuren
26. »	0,06 »		
27. »	0,06 »		
28. »	. . . . . .		

Die angeführten Versuche beweisen, dass ein Theil des eingeführten Phenols vom Organismus nicht wieder als Phenolschwefelsäure ausgeschieden, also wohl oxydirt wird. Bei geringeren Dosen wird fast alles Phenol oxydirt (V. Periode); bei grösseren bleibt ein erheblicherer Theil des Phenols erhalten. — Dass das verschwundene Phenol durch die Lungen ausgeschieden würde, ist Verf. nicht anzunehmen geneigt, da es vorher durch das Blut in Phenolkalium verwandelt werden müsste. — Da Phenol bei der Oxydation mit übermangansaurem Kali Oxalsäure liefert, wurde der Harn eines Hundes nach Eingabe von 0,48 Grm. Phenol auf folgende Weise untersucht. Der mit NH_3 und $CaCl_2$ versetzte Harn wurde eingedampft, mit starkem Alcohol zwölf St. stehen gelassen und dann filtrirt. Der mit Weingeist, Aether, Wasser und verdünnter Essigsäure extrahirte Rückstand wird in Salzsäure gelöst, dann mit NH_3 und Essigsäure gefällt. Auf diese Weise wurden nur 0,0114 oxals. Kalk erhalten. Das Phenol war also wohl zu CO_2 und H_2O oxydirt worden.

Weyl.

127. Fr. Schaffer: Ueber die Ausscheidung des dem Thierkörper zugeführten Phenols [1]).

Um zu erfahren, wie viel von dem Phenol, das dem Organismus per os zugeführt wurde, im Harn als Phenylätherschwefelsäure (Baumann) ausgeschieden würde, erhielt ein 20 Kilo schwerer Hund neben einem halben Pfund Ochsenfleisch, einem Pfund Brod und beliebiger Menge Wasser abgemessene Mengen einer Phenollösung, welche 1,5 p. M. Phenol enthielt. Das Thier verzehrte das Phenol mit etwas Milch vermischt ohne Widerwillen. Zur Bestimmung des Phenols wurde das Destillat des mit Schwefelsäure versetzten Harns mit Bromwasser gefällt.

Versuch I.

1. Tag: Harn 24 St. vor der Fütterung ist frei von Phenol.
2. » Hund erhält 0,3023 Grm. Phenol. Harnmenge 1250 Ccm., Bromniederschlag = 0,6563.
3. » Harnmenge 530 Ccm., Bromniederschlag = 0,0074.
4. » » 380 » » unwägbar.
5. » » 300 » » 0.

Von den gefütterten 0,3023 Grm. Phenol wurden 0,1884 Grm. Phenol = 62,35% wiedergefunden. — Der Koth war am Tage der Phenolfütterung frei von Phenol.

Versuch II.

1. Tag: Kein Phenol im Harn.
2. » Harnmenge 730 Ccm., Bromniederschlag = 0,3309 Grm. = 0,0930 Grm. Phenol = 62,19% des eingeführten Phenols.
3. » Harnmenge 300 Ccm., Bromniederschlag unwägbar.
4. » » 330 » » 0.

Es wurden also in beiden Versuchen nur etwas mehr als 60% des eingeführten Phenols wiedergefunden.

Diese Versuche veranlassten Verf., zu untersuchen, ob das nach Einnahme von Phenol im Organismus neben der Aetherschwefelsäure des Phenols etwa entstandene neue Product gleichfalls als gepaarte Schwefel-

[1]) Journal f. prakt. Chemie 18, 282.

säure ausgeschieden würde. Dies geschah in den beiden folgenden Versuchsreihen. In der letzteren derselben wurde zugleich die Menge der Oxalsäure im Harn bestimmt.

Versuch III.

1. Tag: Harnmenge 440. Kein Bromniederschlag im Destillat.

H_2SO_4 { aus Salzen . . . 1,2244, gepaart . . . . 0,1166.

2. Tag: Hund erhält 0,1511 Grm. Phenol. Harnmenge 783, Tribromphenol = 0,0759 = 50,23 % des gefütterten Phenols.

H_2SO_4 { aus Salzen . . . 1,3219, gepaart . . . . 0,2680.

3. Tag: Harnmenge 530, Tribromphenol unwägbar.

H_2SO_4 { aus Salzen . . . 1,2982, gepaart . . . . 0,1288.

4. Tag: Harnmenge 300, kein Phenol.

H_2SO_4 { aus Salzen . . . 1,0975, gepaart . . . . 0,0883.

Die Rechnung ergibt, dass während der Ausscheidung des Phenols die gepaarte Schwefelsäure um 0,1939 vermehrt war. Dem ausgeschiedenen Phenol würden aber nur 0,0791 Grm. Schwefelsäure entsprochen haben. Nach der Phenolfütterung schied der Hund also durch den Harn mehr gepaarte Schwefelsäure aus, als zur Deckung des im Harn ausgeschiedenen Phenols nothwendig war. Versuch IV ergibt ein ähnliches Resultat. Es wurden nach Phenolfütterung 0,1688 Grm. mehr gepaarte Schwefelsäuren ausgeschieden, als vor Fütterung mit Phenol. Dem ausgeschiedenen Phenol entsprechen aber nur 0,0977 Aetherschwefelsäure. Eine Vermehrung der Oxalsäure im Harn zeigte sich nach Phenolfütterung nicht. — Zur Bestimmung der Oxalsäure wurde der filtrirte Harn mit 2—5 Ccm. Essigsäure angesäuert und mit circa 1 Ccm. einer 10%igen Lösung von essigsaurem Kalk versetzt. Nach 24stündigem Stehen wurde der Niederschlag mit Wasser auf gewogenem Filter bis zum Verschwinden des Chlors ausgewaschen und bei 110° getrocknet.

Welche aromatische Substanz sich neben der Phenylätherschwefelsäure nach Phenolfütterung im Organismus bildet, konnte nicht fest-

gestellt werden. Sicher ist, dass auch diese Substanz [wenigstens zum Theil, Ref.] als gepaarte Schwefelsäure im Harn erscheinen muss.

Weyl.

128. E. Baumann (Berlin): Aetherschwefelsäuren der Phenole [1].

Das phenolschwefelsaure Kalium $C_6H_5 . O . SO_2 . OK$ ist ein Bestandtheil des Pferdeharns [Thierchem.-Ber. 6, 61]. Es entsteht aus dem bei der Eiweissfäulniss im Darm abgespaltenen Phenol und nach Phenolfütterung so reichlich, dass keine einfachen Sulfate mehr ausgeschieden werden. Sein Abscheidung aus Harn siehe l. c.

Die künstliche, auch schon beschriebene Darstellung [Thierchem.-Ber. 6, 64] gelingt am Besten so: 100 Phenol werden nebst 60 Aetzkali in 80—90 Wasser gelöst, der warmen Lösung 125 gepulvertes Kaliumpyrosulfat hinzugefügt, 10 St. lang auf 60—70° erhalten und dann die Masse mit siedendem Alcohol von 95% extrahirt. Das Filtrat erstarrt zu einem Krystallbrei von phenolschwefelsaurem Kalium. Glänzende Blättchen oder rhombische Tafeln, die sich an feuchter Luft aufbewahrt, bisweilen zersetzen, ebenso in der Lösung durch hinzugesetzte Mineralsäuren, langsam durch Essigsäure. Im Harn wird es von verd. Essigsäure binnen einer St. nicht zerlegt, was für die quant. Bestimmung von Belang ist. Gegen Fäulniss und Alkalien ist es resistent. Mit Wasser im Rohr auf 100° erhitzt, wird es zerlegt. Auch das lufttrockene Salz zersetzt sich schon bei 100°; bei 150—160° geht es in das isomere paraphenolsulfosaure Kalium über: $C_6H_4 . SO_3K . OH$.

Die freie Phenolschwefelsäure kann wegen Unbeständigkeit nicht rein dargestellt werden; auch das Natronsalz zerlegt sich schon am Wasserbade.

Kresolschwefelsäure $C_6H_4 \begin{matrix} CH_3 \\ O . SO_3H \end{matrix}$ ist ein constanter Bestandtheil des Pferdeharns [Thierchem.-Ber. 6, 64] und ihr K-Salz vom phenolschwefelsauren äusserlich kaum zu unterscheiden, aber in Wasser und Alcohol etwas schwerer löslich. Es gibt beim Schmelzen mit Kali Paraoxybenzoësäure. [Siehe auch Preusse dieser Band, pag. 211.]

Resorcin (wie vorher das Phenol) in alkalischer Lösung mit Kaliumpyrosulfat gemischt, die Masse mit starkem Alcohol extrahirt, und der

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 335 u. Ber. d. d. chem. Ges. 1878, Heft 15.

Auszug mit absolutem Alcohol versetzt, gibt eine krystallinische Ausscheidung von Kaliumsalz der Diätherschwefelsäure des Resorcins $C_6H_4(SO_4K)_2$. Es ist in Wasser löslich, ohne Eisenreaction, von HCl zersetzbar, von $\bar{A}$ nicht, und ist wahrscheinlich nach Resorcinfütterung im Hundeharn enthalten [Thierchem.-Ber. 7, 212]. Auch ein monätherschwefelsaures Salz des Resorcins $C_6H_4 . OH . SO_4K$ wurde erhalten, wenigstens stimmte eine S-Bestimmung hierzu. Aus Brenzcatechin wurden ähnliche Verbindungen erhalten.

Pyrogallolmonätherschwefelsäure $C_6H_3(OH)_2O . SO_3H$ lässt sich als Kalisalz erhalten, wenn Pyrogallol, Aetzkali, Wasser und Kaliumpyrosulfat gemischt werden. Nach 2—3 stündiger Digestion wird mit Schwefelsäure neutralisirt, mit Alcohol versetzt, filtrirt und mit Aether gefällt. Farblose Nadeln, luftbeständig, von HCl spaltbar, wird von Fe_2Cl_6 sattgrün, von Spuren Alkalien dann blau und rothviolett. [Die Zusammensetzung gründet sich auf eine einzige S-Bestimmung, wie bei den folgenden Körpern.]

Durch dieselbe Reaction gelang auch die Darstellung der Aetherschwefelsäuren der Oxybenzoësäuren. Das salicylätherschwefelsaure Kalium $C_6H_4SO_4K . COOK$ ist in Wasser, nicht in Alcohol löslich, luftbeständig, ohne Eisenreaction, durch Säuren überaus leicht zerlegbar, selbst durch verd. Essigsäure, und dann tritt die Eisenreaction ein. Wegen dieser leichten Zersetzlichkeit wurde vielleicht früher im Harn diese Säure vermisst [Thierchem.-Ber. 7, 213], aber ein neuer Fütterungsversuch am Kaninchen bestätigte, dass bei diesem Thier keine Salicylätherschwefelsäure sich bildet; A : B = 12,8.

Die Aetherschwefelsäuren der (Meta-)Oxybenzoësäure und Paraoxybenzoësäure bilden sich künstlich durch dieselbe Reaction mit pyroschwefelsaurem Kalium; sie sind beständiger.

Auch Gallussäure gibt ein ähnliches Kalisalz $C_6H_2(OH)_2OSO_3KCOOK$.

129. A. Christiani und E. Baumann (Berlin): Ueber den Ort der Bildung der Phenolschwefelsäure im Körper [1]).

Da nach Bunge und Schmiedeberg die künstliche Hippursäure in der Niere sich bildet [Thierchem.-Ber. 6, 66], so sollte versucht werden, ob sich analogerweise die Aetherschwefelsäure gleichfalls in der Niere bildet.

Die Bestimmung der Phenolschwefelsäure im Blute geschah in folgender Weise: Das frische Blut wurde mit Alcohol (90%) wiederholt extrahirt, der Verdampfungsrückstand in Wasser gelöst, mit viel $BaCl_2$ und ein wenig kohlens. Ammon versetzt, filtrirt, mit HCl sauer gemacht und am Wasserbade erwärmt; normales Säugerblut liefert

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 350—354.

dann keinen schwefelsauren Baryt, d. h. enthält keine Aetherschwefelsäuren.

Hingegen gibt das Blut von mit Phenol vergifteten Thieren, auf gleiche Weise behandelt, Baryumsulfat. Es sollte nun festgestellt werden, wie viel sich dabei Phenolschwefelsäure für das Blut berechnet, ferner, ob die Ureterenunterbindung, unmittelbar vor der Vergiftung ausgeführt, eine Aenderung herbeiführt.

1) und 2) Im Blute eines grossen, mit Phenol vergifteten (Bepinseln der Haut) Hundes befand sich, aus dem $BaSO_4$ berechnet, 0,0068% Phenolschwefelsäure; in einem zweiten Versuche 0,0021%.

3) Im Blute eines mit Phenol vergifteten Hundes mit unterbundenen Ureteren war 0,0026% Phenolschwefelsäure, also keine Vermehrung.

4) und 5) Nach Unterbindung der Nierenarterien und Venen 0,0028 bis 0,0039% Phenolschwefelsäure und bei länger dauernder Vergiftung und sonst gleicher Versuchsweise 0,006%.

Jedenfalls ist daher die Niere nicht der Ort der ausschliesslichen Phenolschwefelsäurebildung.

130. C. Preusse (Berlin): Vorkommen isomerer Kresolschwefelsäuren im Pferdeharn[1]).

Die von Städeler aus Kuhharn erhaltene Taurylsäure wurde später [Thierchem.-Ber. 6, 65] als Kresol bezeichnet. Das aus dem Pferdeharn dargestellte kresolschwefelsaure Kali lieferte Baumann bei der Zersetzung mit Salzsäure Parakresol (α Kresol). Verf. wollte wissen, ob daneben im Thierkörper auch Meta- und Orthokresol vorkommen.

60 Liter Pferdeharn wurden eingedampft, mit HCl versetzt, die Hippursäure entfernt und die Flüssigkeit destillirt. Das vom wässerigen Destillate getrennte Oel wurde mit Kali verschmolzen, um daraus die entsprechenden Oxybenzoësäuren zu erhalten. Die geschmolzene Masse wurde in Wasser gelöst, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und filtrirt, das Filtrat mit Soda alkalisch gemacht, gab an Aether harzige Masse ab. Die alkalische Lösung eingedampft, mit HCl versetzt und

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 355.

destillirt, gab einen Körper im Destillat von den Eigenschaften der Salicylsäure. Dem Rest der Flüssigkeit wurden mit Aether die noch vorhandenen Säuren entzogen, der Aether verdunstet, der Rückstand mit Chloroform gewaschen, und mit starker HCl in einer Glasröhre 8 St. auf 200° erhitzt. Bei der Destillation gab diese Flüssigkeit Phenol. Damit war auch die Paraoxybenzoësäure nachgewiesen. Die Metasäure konnte nicht mit Bestimmtheit, aber mit Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden.

Parakresol war am reichlichsten, Orthokresol in geringerer Menge, Metakresol vielleicht vorhanden.

131. E. Salkowski (Berlin): Ueber den Einfluss der Verschliessung des Darmcanals auf die Bildung der Carbolsäure im Körper [1]. 132. L. Brieger: Ueber Phenol-Ausscheidung bei Krankheiten [2]. 133. E. Salkowski (Berlin): Ueber die pathologische Phenolausscheidung [3]. 134. M. Nencki (Bern): Erwiderung in Betreff der pathologischen Phenolausscheidung [4]. 135. L. Brieger: Ueber Phenolausscheidung bei Krankheiten und nach Tyrosingebrauch [5]. 136. E. Salkowski (Berlin): Nochmals die pathologische Phenolausscheidung [6].

ad 131. Salkowski beobachtete in folgenden drei Fällen neben einer auffallend starken Ausscheidung von Phenol durch den Harn zugleich eine deutliche Vermehrung des Indicans.

Erster Fall. Peritonitis unter dem Bilde von Ileus verlaufend.

1. Tag: Harn mit HCl destillirt. Destillat mit Eisenchlorid bläulich.

2. »	In 200 Ccm. Harn	= 0,1985	Tribromphenol,	reich an Indican.
3. »	» 200 » »	= 0,2275	»	
4. »	» 200 » »	= 0,3115	»	

[1]) Virchow's Archiv 73, 409.
[2]) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878, No. 30.
[3]) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878, No. 31.
[4]) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878, No. 34.
[5]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 241.
[6]) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878, No. 42.

Zweiter Fall. Phthisis pulmonum. Acute Miliartuberculose. Durchfälle.

1. Tag: In 200 Ccm. Harn 0,278 Tibromphenol, } reich an Indican.
2. » » 200 » » = 0,0485 »
3. » Wenig Tribromphenol. Keine wahrnehmbare Indicanreaction.

Dritter Fall. Lymphosarcome im Abdomen. Durchfälle.

Starke Indicanreaction. Reichliche Fällung des Destillats mit Bromwasser. Directe Eisenchloridreaction.

Dieser Parallelismus in der Ausscheidung von Phenol und Indican forderte auf, zu untersuchen, ob die Unterbindung des Dünndarms, welche bei Hunden nach Jaffé [Thierchem.-Ber. 2, 149] eine Vermehrung der Indican-Ausfuhr bewirkt, in gleicher Weise auch die Phenol-Ausfuhr steigere.

Die Versuche wurden an Hunden angestellt. Im Falle einer Phenolausscheidung nach Darmunterbindung waren diese Versuche um so beweisender, als der Harn hungernder Hunde wenig oder gar kein Phenol (Phenylschwefelsäure) enthält. — Die Bauchhöhle wurde in der Linea alba eröffnet, eine beliebige Darmschlinge herausgezogen und fest unterbunden. Morphiumnarcose.

Versuch II.

No. der Harnentleerung.	Menge.	N.	Schwefelsaurer Baryt präform. a.	gepaart b.	a + b.	b : a = 1 :	Bromfällung.
I.	450	21,77	?	1,404	—	—	0,255
II.	395	15,30	2,668	1,390	4,058	1,92	0,267
III.	225	9,45	1,898	0,063	1,961	0,30	sehr gering.

Bei Harnentleerung No. III ist der Darm wieder durchgängig.

Versuch I.

No. der Harnentleerung.	Menge.	N.	Schwefelsaurer Baryt präform. a.	gepaart b.	a + b.	b : a = 1 :	Bromfällung.
I.	300	16,51	2,988	0,912	3,9	3,27	0,15
II.	432	14,76	2,412	1,566	3,985	1,56	0,406
III.	300	10,21	nicht bestimmt		—	—	minimal.
IV.	410	13,49	3,296	0,394	3,690	8,37	nichts.

Bei Harnentleerung No. III ist der Darm wieder durchgängig.

Die angestellten Versuche, von denen hier nur zwei mitgetheilt wurden, haben die gemachte Voraussetzung bestätigt. In Folge der Darmunterbindung trat im Harn regelmässig Phenol auf. Derselbe verschwand, sobald der Darm wieder durchgängig wurde.

Die Werthe für das im Destillate des mit HCl versetzten Harns bestimmte Tribromphenol sind theilweise erheblich zu niedrig ausgefallen. Es bleibt nämlich ein grosser Theil des Phenols unter Bildung von Phenolnatrium (E. Baumann) zurück, wenn man das erste Destillat mit kohlensaurem Natron alkalisch macht und noch einmal destillirt. Sättigt man dagegen im Destillate des mit HCl versetzten Harns die mit übergegangenen Fettsäuren durch NH_3 statt durch Na_2CO_3, so geht alles Phenol im Destillat über.

Nach der Darmunterbindung überdauert die Indicanvermehrung die Phenolausscheidung. — Die Darstellung eines phenylschwefelsauren Salzes aus dem Harn der operirten Thiere gelang wohl wegen der geringen Menge des zu isolirenden Körpers nicht.

Das ausgeschiedene Phenol nimmt von der zu gleicher Zeit ausgeschiedenen Schwefelsäure kaum den sechsten Theil in Anspruch. Ein Theil der vom Phenol nicht gebundenen H_2SO_4 gehört nach E. Baumann's Versuchen [Thierchem.-Ber. **6**, 62] dem Indican an. Wahrscheinlich reichen auch die Mengen dieses Körpers nicht aus, um alle Schwefelsäure nach Abzug der Aetherschwefelsäure zu binden. Salkowski sucht es vielmehr wahrscheinlich zu machen, dass nach Darmunterbindung im Harn noch ein dritter, an Schwefelsäure gebundener Körper vorkommt. Es gelang ihm jedoch nicht, einen solchen zu isoliren. Dagegen veranlasste ihn das Auftreten einer grossen Menge Hippursäure nach Darmunterbindung zu Versuchen, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

Hund No.	Bemerkungen.	Harnmenge.	Hippursäure.	
I.	Reichliche Fleischfütterung	360	0,061	
I.	Hunger	360	0,053	
II.	Hunger	200	0,087	
III.	Fleischfütterung . . .	300	0,093	
III.	Darmunterbindung nach Fleischfütterung . . .	300	0,088	reichliche Phenolausscheidung.
IV.	Hunger	300	0,204(!)	
V.	Darmunterbindung nach 4tägigem Hunger . .	300	0,110	

Da, wie obenstehende Tabelle zeigt, auch der Harn hungernder Hunde ansehnliche Mengen von Hippursäure enthalten kann, gestattet das Auftreten dieses Körpers im Harn nach Darmverschliessung keinen Rückschluss auf einen Zusammenhang zwischen Operation und Ausscheidung der Hippursäure. (Neben der Hippursäure findet sich im Hundeharn gewöhnlich noch eine geringe Menge einer zweiten N-haltigen Säure.)

In einigen Fällen fand Verf. nach Darmunterbindung bei Hunden im Harn nur wenig Phenol. Da zur Bildung von Phenol jedenfalls ein längeres Verweilen der Eiweissstoffe im Darme nothwendig sein wird, kann die Bildung dieser Körper verhindert werden durch ungenügende Anfüllung des Darmes vor der Unterbindung. In diesem Falle wird die Nahrung den Darm zu schnell passiren. Starkes Erbrechen kurz nach der Darmligatur wird gleichen Erfolg haben müssen. In demselben Sinne wirken zu hohe Unterbindung und zu schnelle Herstellung der Durchgängigkeit des Darmes nach der Ligatur. Dass diese Umstände die in einigen Fällen nur geringfügige Phenolausscheidung trotz gelungener Darmunterbindung veranlassten, geht aus den mitgetheilten Versuchsprotocollen hervor. — Wie ist aber zu erklären, dass ein sehr unbedeutender Phenolgehalt des Harns zur Beobachtung kam, als zwei Hunden neben einer Darmligatur zugleich eine Gallenfistel angelegt worden war? Nach Baumstark enthält die Cholsäure einen aromatischen Rest, welcher, wie Salkowski annimmt, im Darme vielleicht aus ihr als Phenol abgespalten werden könnte. Da die Cholsäure wegen der Gallenfistel nicht mehr in den Darm ergossen werden konnte, fiel ein Factor der Phenolbildung fort.

Der letzte Theil der Arbeit behandelt die Phenolausscheidung nach Darmunterbindung beim Kaninchen.

Kaninchen, welche acht bis zehn Tage mit Hafer und abgeschälten Kartoffeln gefüttert und in einem engen Käfig gehalten wurden, entleerten fast phenolfreien Harn. In einigen Fällen wurde eine Zunahme der Phenolausscheidung constatirt, als Kaninchen, welche sich bis dahin in einem engen Käfig befunden hatten, eine freiere Bewegung im Zimmer gestattet wurde. (Aehnliches beobachtete Peurosch für das Indican. Vergl. seine unter Jaffé's Leitung gearbeitete Dissertation, Thierchem.-Ber. 8, 224.)

Da hungernde Kaninchen, wie Verf. fand, kein Phenol durch den

Harn ausscheiden, wird eine nach Darmunterbindung auftretende Phenolausscheidung als eine Folge der Operation angesehen werden können. Von den zur Entscheidung der Frage angestellten Versuchen, ob Darmunterbindung auch beim Kaninchen Vermehrung der Phenolausscheidung hervorruft, seien No. XIV und XVII hier im Auszuge wiedergegeben.

Versuch XIV. Haferfütterung. Harn phenolfrei. Doppelte Unterbindung: eine Ligatur am unteren Ende des Dünndarmes, die zweite zwischen Cöcum und Colon. Das Thier frisst wenig und stirbt sechs Tage nach der Operation. Section: Diffuse Peritonitis. Fäden von käsigen Massen umgeben, im Durchschneiden begriffen.

Datum.	Harnmenge.	Durch Bromwasser	Bemerkung.
15. u. 16. Sept.	nicht bestimmt	leichte Trübung	
17. »	dto.	ganz klar	
18.—21. »	185	0,0235	am 18. Darmligatur.
22. u. 23. »	85	klar.	

Versuch XVII. Fütterung mit Kartoffeln und Hafer seit dem 14. September. Am 23. Ligatur zwischen Cöcum und Colon. Tod den 30. Mittags.

Datum.	Harnmenge.	Durch Bromwasser	Bemerkung.
14. September .	115	schwache Trübung	—
15. » .	100	nach 24. St. einige Krystalle	—
16. » .	135	nichts	—
17. » .	128	nichts	—
18. u. 19. » .	100	Spur Trübung	—
20. » .	100	dto.	—
21. u. 22. » .	100	völlig klar	—
23. u. 24. » .	115 .	sehr starke Trübung, geringe Fällung	Darmunterbindung.
25.—27. » .	145	0,184	—
28. u. 29. » .	110	0,046	—

Es tritt also auch beim Kaninchen circa 48 St. nach der Darmligatur Phenol und Kresol im Harn auf. Auf 100 Kilo Kaninchen wurden im Mittel pro die 0,485 Phenol erhalten. Pro 100 Kilo Mensch werden circa 0,623 ausgeschieden. — Ob auch die blosse Eröffnung der

Bauchhöhle und das Hervorziehen des Darmes ohne Unterbindung desselben eine vermehrte Phenolausscheidung zur Folge haben, lässt Verf. für jetzt unentschieden.

Nach reichlicher Fütterung mit Eiweiss (Blutserum und Fleisch) scheint sich die Phenolausscheidung zu heben. — Ebenfalls scheint die Phenolausscheidung sich zu vergrössern, wenn man bei Kaninchen durch subcutane Injection von 10% Natronlauge Necrosen erzeugt. (Vergl. Brieger's Angabe über Phenolausscheidung bei Puerperalfieber und phlegmonösem Abscess etc., pag. 221).

Aus den unten mitzutheilenden Beobachtungen Salkowski's am Menschen geht hervor, dass auch beim Menschen wie beim Kaninchen ein reichlicher Phenolgehalt des Harns ohne merkliche Zunahme des Indicans vorkommt.

Aus 200 Ccm. Harn wurden erhalten durch Bromwasser:

bei Ileotyphus	0,074
» Pneumonie	0,061
» Tetanus traum.	0,064
» Magenectasie	0,200
Derselbe Fall	0,149 0,138 0,164 0,142

Chem. Eigenschaften des Bromniederschlages im Harn.

A. Hundeharn: Derselbe enthält Phenol, welchem vielleicht geringe Mengen von Kresol beigemengt sind.

B. Kaninchen- und Menschenharn: Derselbe enthält wahrscheinlich grössere Mengen Kresol als der Hundeharn. Ausserdem Phenol.

Weyl.

---

ad 132. L. Brieger: Ueber Phenol-Ausscheidung bei Krankheiten. (Vergl. weiter unten das Referat über die ausführlichere Arbeit desselben Autors.)

---

ad 133. E. Salkowski macht darauf aufmerksam, dass die Phenol-Ausscheidung kein directes Maass der Phenolbildung abgibt. Ein Theil des aufgenommenen (und wohl auch des aus den

Nahrungsmitteln gebildeten) Phenols wird im Körper oxydirt. Ferner betont derselbe, dass er bereits im Jahre 1876 die pathologische Phenolausscheidung gefunden habe.

---

ad 134. M. Nencki nimmt Brieger, welcher in seinem Laboratorium arbeitete, gegen Salkowski's Angriffe in Schutz. Dass von dem gefütterten Phenol nur etwas mehr als die Hälfte im Harn wiedererscheint, bestätigen die unter seiner Leitung von Schaffer angestellten Versuche.

Odermatt fand in Nencki's Laboratorium, dass die Menge des Indols aus Eiweiss mit zunehmender Fäulniss wächst, dann aber bei längerer Dauer der Fäulniss sichtlich abnimmt. Die Menge des aus Eiweiss gebildeten Phenols nimmt dagegen bis zur völligen Zersetzung des Eiweisses mit der Zeit zu. Es wurden erhalten (berechnet auf 100 Theile trockener und aschefreier Eiweisskörper):

	Dauer der Fäulniss.	Indol %.	Phenol %.
Aus Muskelfleisch .	$2^1/_2$ Tage.	0,1185	unwägbar.
» » .	8 »	0,0187	0,0284
» » .	17 »	0,0099	0,1120
» Serum-Eiweiss .	5 »	0,058	unwägbar.
» » .	7 »	0,13	0,0064
» » .	10 »	0,153	0,125
» » .	19 »	0,025	0,347

Weyl.

---

ad 135. L. Brieger gibt in seiner umfangreichen, in Nencki's Laboratorium angefertigten Abhandlung eine grosse Menge von Phenolbestimmungen, indem er die Phenolmenge des Harns als einen Massstab für die Intensität der Fäulnissprocesse im Darm betrachtet.

Die 24stündige Harnmenge wurde mit Schwefelsäure destillirt. Von dieser Säure wurden pro 100 Ccm. Harn 5 Grm. zugefügt. Vorversuche ergaben, dass die Menge der dem Harn zugesetzten H_2SO_4 ohne Einfluss auf die erhaltene Phenolmenge ist. Das Destillat wurde dann mit Bromwasser gefällt.

Normaler Harn gibt Tribromphenol

	nach I. Munk: [Thierchem.-Ber. 6, 138.]	nach Brieger:
bei rein animalischer Kost . . .	0,006	—
» gemischter Kost	0,0165	0,013—0,099.

Bei gestörter Blutbildung scheint die Phenolausscheidung gering zu sein.

1) Perniciöse Anämie. [Hier und im Folgenden bedeuten die Zahlen ohne Bezeichnung stets Grm. Tribromphenol. Ref.]

a) Viel Indican. 0,0778 in 2350 Harn, } Fall I.
b) » » 0,0201 » 2200 » }
c) Ziemlich viel Indican. Nur leichte Trübung mit Bromwasser, } Fall II.

2) Acute Anämie nach starken Blutverlusten post partum.

a) Spuren von Phenol in 2000 Ccm. Harn, } derselbe Fall.
b) 0,0192 in 1300 Harn, }

3) Chlorose. Schwache Indicanreaction.

a) Spuren von Phenol in 2550 Harn, } derselbe Fall.
b) 0,1066 in 1000 Harn, }

4) Scorbut.

a) 0,028 in 2200 Harn } kein Indican, kein Eiweiss; { Fall I.
b) 0,0732 » 2300 » }
c) Fall II. Mit Bromwasser an mehreren Tagen keine Trübung. Es bestand starke Anämie. Blutungen in Haut und Schleimhäute, blutige Stuhlgänge. Kein Eiweiss.

5) Scrophulose. Starke Drüsentumoren, besonders am Halse. Amyloid der Milz und der Leber. Hochgradige Anämie. Abends oft über 39°. Viel Eiweiss im Harn, wenig Indican. Meistens Spuren von Phenol. An einem Tage in 3100 Harn 0,0105.

6) Gallenblasenkrebs mit secundärem Lebercarcinom. Meist nur Spuren von Phenol. An einem Tage in 1000 Harn 0,0225.

Als Mittelzahl für die Fälle von No. 1—6 wurde erhalten 0,0172 Tribromphenol = 0,0048 Phenol pro die.

Auch bei Magenkranken fand sich nur wenig Phenol, dagegen reichlich Indican.

Bei Carcinoma ventriculi wurden in zwei Fällen folgende Werthe ermittelt:

Fall I:	In 800 Harn	. .	0,1187.	Sehr viel Indican.
» »	» 600 »	. .	0,0613.	» » »
» II:	Geniesst nur wenig Milch und Bouillon.			
» »	In 1300 Harn	. . . .	0,1212	
» »	» 1300 »	. . . .	0,3982	
» »	» 1000 »	. . . .	0,1291	
» »	» 1300 »	. . . .	0,2605	

Annähernd normale Werthe wurden in vier Fällen von fortgeschrittener Lungenphthise mit remittirendem Fieber gefunden.

Bei Spondylitis mit Phthisis pulmonum nur Spuren von Phenol. In einem andern Falle von Spondylitis waren in der 24 stündigen Harnmenge 0,0420.

Bei Erythemaexsudativum und bei Varicellen gab Bromwasser nur eine leichte Trübung.

In einem anderen Falle von Varicellen wurden in 550 Harn 0,0352 und in 500 Harn 0,0202 gefunden.

Beim Ausbruche von Morbilli = 0,0222. In zwei anderen Fällen derselben Affection gab Bromwasser nur minimale Niederschläge. In zwei Fällen von Typhus gab der Harn starke Indicanreaction, aber nur Spuren von Phenol. In einem dritten Falle von Typhus wurden erhalten:

in 700 Harn	0,0642
» 680 »	0,0642

Bei Cholera nostras fand sich:

in 500 Harn	0,2122
» 1000 »	0,1972

Perityphlitis. Wenig Indican. Stuhlverstopfung. In 2900 Harn = 0,0125. Am nächsten Tage Stuhlgang. Der Harn enthielt nur Spuren von Phenol.

Icterus catarrhalis. Täglicher Stuhlgang.

In 2000 Harn	0,1216
» 1200 »	0,0545

Peritonitis acuta. Seit sechs Tagen Stuhlverstopfung.

Datum.	Harnmenge.		Tribromphenol.	Bemerkung.
25. Mai . . .	700	Indican sehr reichlich.	0,9474	Stuhlverstopfung.
26. »	880		1,0631	
7. Juni . . .	1000		0,3041	Inzwischen Durchfälle.
10. »	700		0,2207	Durchfälle.
17. Juni . . .	1000	weniger Indican.	0,0894	Periton. nimmt ab. 1 Stuhlgang täglich.

Anfang Juli: Peritonitis fast geheilt. Spuren von Phenol. Indican deutlich.

Tetanus [? traumaticus, Ref.]. In 24stünd. Harnmenge 0,7732. Wenig Indican.

Tetanus traumaticus.

360 Harn mit . .	0,5842	Indican reichlich.
300 » » . .	0,0425	
240 » » . .	0,0312	

Tetanus rheumaticus.

1000 Harn mit	0,0506
1000 » »	0,0442

Empyem.

Regelmässiger Stuhlgang.	900 Harn mit	1,0960	Eiter übelriechend.	Wenig Indican.
	800 » »	2,2219		
	800 » »	0,0788	Eiter geruchlos. Kein Fieber.	
	1500 » »	0,3868	Fieber bis 38,2°. Eiter übelriechend.	
	Bei Entlassung Spuren von Phenol. Kein Fieber. Eiter geruchlos.			

Puerpuralfieber (3. Woche) mit Erysipelas faciei, eitrig. Schultergelenkentzündung und Exsudat in der Bauchhöhle.

3500 Harn mit .	0,187	Fieber bis zu 39°.
2000 » » .	0,059	
1000 » » .	0,083	

Phlegmonöser Abscess am Bein.

700 Harn mit . . . . 0,2105.

Der stinkende Eiter gab mit H_2SO_4 destillirt reichlich Phenol.

Andere seröse Flüssigkeiten aus Bauch- und Pleurahöhle bei Amyloid, Herz- oder Lungenkrankheiten waren frei von Indol und Phenol. Ebenso die Exsudate bei Personen, welche an eitriger oder jauchiger Peritonitis gestorben waren. Der Gestank einer pleuritischen Flüssigkeit bei Lungengangrän wird wahrscheinlich bedingt durch ein gelbes Oel. Die Flüssigkeit selbst war frei von Indol und Phenol.

Um zu entscheiden, ob Obstipation auf die Phenolausscheidung von Einfluss sei, gab Verf. mehreren Personen Opiate.

Künstliche Verstopfung.

Fall I. Vor der Verstopfung . . .	1200 Harn mit 0,023			
	2400 » » 0,032			
Nach 1 Tag » . . .	1800 » » 0,0430			
» 3 Tagen » . . .	2500 » » 0,014			
» 4 » » . . .	2300 » » 0,049			
» 5 » » . . .	2100 » » 1,133			
Fall II. Vor der » . . .	1000 » » 0,044			
Nach 3 Tagen » . . .	1800 » » 0,0135			
» 5 » » . . .	1500 » » Spuren			
Fall IV. Vor der » . . .	— » » »			
Nach 2 Tagen » . . .	1800 » » 0,043			wenig Indican
Später:				
Nach 2 Tagen » . . .	1900 » » 0,014			
» 3 » » . . .	2000 » » 0,018			

Obstipationen bewirken also nur bei längerer Dauer und dann auch nicht constant vermehrte Phenolbildung [soll heissen Phenolausscheidung Ref.]. Verf. bestätigt Salkowski's Angabe, nach welcher phenolreicher Harn nicht selten arm an Indican ist [vergl. Tetanus (? traumaticus, Ref.) und Empyem]. Dagegen sind auch — entgegen Salkowski's Behauptung — indicanreiche Harne häufig arm an Phenol (vergl. die Fälle von Magencatarrh und Magengeschwür).

Fütterungsversuche mit Tyrosin am Menschen. Verf. wollte untersuchen, ob das aus den Eiweisskörpern entstehende Tyrosin den Phenolgehalt des Harns beeinflusse. Die Patienten ertrugen grössere Dosen dieses Körpers ohne Beschwerden.

Versuch I.

Tag.	Harn-menge.	H_2SO_4 der Salze.	H_2SO_4 gepaart.	Bemerkung.
1	2069	2,614	0,067	—
2	1480	2,515	0,0982	—
3	1770	2,127	0,248	Mittags 12 Uhr 10 Grm. Tyrosin auf einmal.
4	1950	1,816	0,2317	—
5	1530	2,115	0,113	—
6	1830	2,115	0,106	—

Versuch II.

Tag.	Harn-menge.	H_2SO_4 der Salze.	H_2SO_4 gepaart.	$C_6H_2Br_3OH$.	Bemerkung.
1	1300	2,75	Spur	unwägbar	—
2	1900	3,35	Spur	do.	—
3	1800	1,75	0,278	0,431	Mittags 12 Uhr 20 Grm. Tyrosin mit dem Essen.
4	1700	3,06	0,602	0,279	—
5	1500	1,65	0,369	verloren	—
6	1100	1,85	0,200	0,247	—
7	1400	2,35	0,197	unwägbar	—

Versuch III.

Tag.	Harn-menge.	H_2SO_4 der Salze.	H_2SO_4 gepaart.	$C_6H_2Br_3OH$.	Bemerkung.
1	1900	2,37	0,158	0,056	—
2	1400	1,25	0,074	0,099	—
3	1950	2,94	0,163	0,081	—
4	2250	3,15	0,113	0,064	—
5	2250	2,95	0,279	0,174	20 Grm. Tyrosin in 2 Portionen.
6	2050	2,72	0,446	0,554	—
7	2000	2,65	0,210	0,284	—
8	2000	2,64	0,167	0,219	—
9	1700	2,10	0,142	0,123	—

Nach Einnahme von Tyrosin findet also beim Menschen eine vermehrte Ausscheidung des Phenols und der gepaarten Schwefelsäuren statt. Da die Indicanreaction auch an den „Tyrosintagen“ schwach war, so ist eine Bildung von Indol aus Tyrosin kaum anzunehmen. In den Faeces und im Harn wurde nach Tyrosin vergeblich gesucht. Der grössere Theil des Tyrosins wird wahrscheinlich im Körper umgewandelt.

Weyl.

---

ad 136. Die letzte Mittheilung von Salkowski enthält eine Darstellung der Entwickelung unserer Kenntnisse über die Phenol-Ausscheidung, gerichtet an Nencki, in der besonders betont wird, dass Brieger als Vermuthung ausspricht, was schon früher von anderer Seite als festgestellt zu betrachten ist.

137. B. Peurosch: Beiträge zur Lehre über die Entstehung des Indicans im Thierkörper [1]).

A. Versuche an Kaninchen.

a) Vegetabilische Nahrung.

1) Haferfütterung (vier Versuche mit zusammen 34 tägiger Versuchsdauer). Bei dieser Fütterung ist die Indicanproduction sehr gering oder gleich Null. Der Harn wurde in dieser und in allen folgenden Versuchsreihen, wenn nicht anders bemerkt, nach Jaffé's Methode geprüft.

2) Grasfütterung. Indicanausscheidung stets sehr reichlich. In der viertägigen Harnmenge (circa 350 Ccm.) wurden 0,00675 Indican gefunden[2]) (pro die 0,0017 Indigo).

Um zu entscheiden, welcher Bestandtheil des Grases die Indicanproduction bewirke, wurden Versuche mit dem wässerigen Grasextracte und mit dem ausgepressten Grasrückstande nach Extraction mit Wasser angestellt.

a) Fütterung mit dem Pressrückstande: Sehr geringe Indicanausscheidung.

b) Injectionen von wässerigem Grasextracte in den Magen bei Haferfütterung.

---

[1]) Inaug.-Dissert. Königsberg 1877. Aus dem Laborat. von M. Jaffé.
[2]) Methode der Indican-Bestimm., cfr. Jaffé in Pflüger's Arch. 1870.

Indicanausscheidung vorhanden, aber viel schwächer als bei Fütterung mit frischem Grase.

3) Chlorophyll-Injectionen bei verschiedener Fütterung.

Das zu Injectionen benutzte Chlorophyll wurde auf folgende Weise gewonnen. Fein zerschnittenes Gras wird im Kolben mit Spirit. vini rectif. am Rückflusskühler auf dem Wasserbade 1 St. lang erhitzt. Die Lösung wird abgegossen, filtrirt und mit einem zweiten Alcoholaufguss derselben Grasportion vereinigt, destillirt. Durch Zusatz von absolutem Alcohol zum Destillationsrückstand erhielt Verf. einen harzigen Niederschlag. Die abfiltrirte und eingedampfte Lösung enthielt ausser dem Chlorophyll noch Fette und harzartige Stoffe. Der nach dem Abdampfen bleibende Rückstand wird mit Glycerin und Wasser aufgeschwemmt und den Kaninchen per Schlundsonde beigebracht.

a) Chlorophyll-Injection bei Haferfütterung. Sehr geringe Indicanausscheidung.

b) Chlorophyll-Injectionen bei Stärkefütterung und bei Fütterung mit Stärke und Zucker. Sehr geringe Indicanausscheidung. (Bei Fütterung wie unter a und b fanden sich in zwei Versuchen etwas grössere Mengen von Indican. Diese beweisen aber nichts für die Entstehung von Indican aus dem gereichten Futter, da die Thiere während der Versuchsdauer wenig frassen und sich im Zustande des Eiweisshungers befanden. Hungernde Thiere bilden aber, wie Jaffé nachgewiesen, nicht unbeträchtliche Mengen von Indican.)

Die unter 2a und b und unter 3a und b mitgetheilten Versuche machen es wahrscheinlich, dass die in den frischen Gräsern in leicht verdaulicher Form enthaltenen Eiweisskörper es sein müssen, welche die reichliche Indicanausscheidung veranlassten.

4) Kartoffelfütterung. Keine Indicanreaction im Harn.

5) Stärke-Zuckerfütterung. Kein Indican im Harn.

6) Fütterung mit pflanzlichen Eiweisskörpern.

a) Legumin, aus Vicia Faba von Ritthausen dargestellt, enthält 16,8% N.

Nachdem der Harn durch Stärke-Zuckerfütterung indicanfrei geworden war, erhielt das Kaninchen sechs Tage hindurch eine Nahrung,

die aus 5 Th. Stärke, 1 Th. Zucker, 10 % Legumin und 0,5 % NaCl bestand. Es fand keine Indicanausscheidung statt.

Um den Einfluss der Bacterien auf die Indicanproduction festzustellen, erhielt das Kaninchen zu der obigen Nahrung eine kleine Quantität einer faulen Ascitesflüssigkeit. Im Harn kein Indican.

b) Stärke-Zucker- und Conglutinfütterung. Das Conglutin war von Ritthausen aus Lupinus luteus dargestellt. Es enthielt 17,0 N. Nahrung wie unter 6a; nur statt Legumin Conglutin. Wenig Indican im Harn.

7) Unterbindung des Darmes bei Haferfütterung.

Vorfütterung mit Hafer. Harn frei von Indican. Am 8. Mai Unterbindung des Coecum. Harnmenge am 10. und 11. Mai 120 Ccm., darin 0,0018 Indigo. Dies gibt, auf eine Versuchsdauer von fünf Tagen berechnet, 0,00036 Indigo pro die. Bei Haferfütterung bleibt also auch nach Darmunterbindung die Indicanausscheidung sehr gering.

Bei in Käfigen gehaltenen Kaninchen scheinen also (Versuch 1—6) vegetabilische Nahrungsmittel mit Ausnahme von frischem Grase ebensowenig Indican zu liefern als bei Hunden. Daraus wird zu folgern sein, dass bei der Verdauung pflanzlicher Albuminate im Darme nur wenig oder gar kein Indol entsteht.

b) Fleischnahrung.

1) Fleischnahrung hatte auch bei Kaninchen stets reichliche Indicanausscheidung zur Folge.

2) Unterbindung des Coecum bei Fleischnahrung bewirkte reichliche Indicanausscheidung.

3) Unterbindung des Colon bei Fleischfütterung.

Harn:	3 Tage vor	3 Tage nach
	der Unterbindung	
Indigo:	0,006	0,024.

Also reichliche Vermehrung der Indicanausscheidung (um 0,018) nach der Unterbindung.

4) Unterbindung des Dünndarms (einige Cm. oberhalb des Coecum) bei Fleischfütterung bewirkt Vermehrung der Indicanausscheidung (um 0,0092 in drei Tagen nach der

Operation). In einem zweiten Versuche Vermehrung um 0,008 Indigo in derselben Zeit.

5) Einfluss der in dem verfütterten Fleisch etwa vorhandenen Bacterien auf die Indicanausscheidung.

a) Das verfütterte, feinzerhackte Fleisch lag längere Zeit unter einer starken Salicylsäurelösung. Deutliche Indicanreaction.

b) Fleisch vor der Fütterung längere Zeit gekocht. Intensive Reaction. Bei der Fütterung wie unter 5a und b wurden zwar die Bacterien im verfütterten Fleische getödtet, nicht aber die bereits im Darme befindlichen unschädlich gemacht.

6) Fütterung mit entfettetem Fleisch, das vor der Extraction mit Aether auf dem Wasserbade getrocknet war. Kein Indican.

7) Fütterung mit Fleisch, das wie bei Versuch 6 auf dem Wasserbade getrocknet, aber nicht entfettet war. Wenig Indican.

Wahrscheinlich wurden durch das in Versuch 7 eingeschlagene Verfahren die Eiweisskörper des Fleisches unlöslich gemacht. Daher kein Indican im Harn. Wenigstens glaubt Verf. nicht, dass er beim Trocknen des Fleisches die Bacterien vernichtet und hierdurch die Indicanausscheidung verhindert habe.

8) Bisweilen trat noch Fettzusatz zu Nahrung, welche für sich kein Indican lieferte, Indican im Harn auf. Diese Inconstanz der Erscheinungen führt Verf. auf individuelle Dispositionen der Kaninchen zurück. Er beobachtete Thiere, welche nach Fleischfütterung kein Indican ausschieden. Solche Thiere lieferten auch nach Darmunterbindung kein Indican. Es gibt ferner Thiere, welche nach Fleischfütterung kein Indican ausscheiden. Nach subcutaner Injection von Indol tritt aber Indican im Harn auf. Ferner scheinen Aufenthaltsort, Bewegung, Temperatur und Jahreszeit auf die Indicanausscheidung von Einfluss zu sein.

B. Versuche an Hühnern.

1) Fütterung mit Fleisch. Kein Indican in den Excrementen. Darauf Darmunterbindung. Meist gar keine oder äusserst schwache Indicanreaction in den Excrementen,

dagegen constant auf Zusatz von Salzsäure eine intensiv rothe Färbung. Einige Tage später subcutane Indolinjection. Kein Indican, dagegen Rothfärbung mit Salzsäure. Der Darminhalt ergab deutliche Indolreaction. Aus diesem und einem anderen Versuche, welcher gleichen Erfolg hatte, zieht Verf. den Schluss, dass die Hühner zwar Indol zu bilden im Stande sind, dass sie jedoch nicht die Fähigkeit besitzen, Indol in Indican umzuwandeln.

2) Bei längerer Gerste- und Haferfütterung liess sich niemals Indican nachweisen. Weyl.

138. Wilh. Ebstein (Göttingen): Pyonephrose mit Ausscheidung von flüssigem Fett und Hämatoïdinkrystallen durch den Harn [1]).

Eine 34 jährige Frauensperson erkrankt unter Fieber und Schmerzen im Bauch, wobei eine Geschwulst in dessen linker Hälfte entdeckt wird. 17 Tage darnach erfolgt ziemlich intensive Hämaturie. Nach einiger Zeit wird das rein blutige Sediment mehr und mehr eitrig und zahlreiche Fettabscheidungen und Hämatoïdinkrystalle treten im Harn auf.

Das Fett schwimmt in zahlreichen Tropfen auf dem blutigen, braunrothen Harn, wie auf einer fetten Fleischbrühe. Die Tropfen sind klar, goldgelb; kurze Zeit nach ihrer Entleerung treten darin Trübungen auf (microscopische Drusen), und ausserdem Hämatoïdinkrystalle und Haufen von amorphem Hämatoïdin, und endlich gerinnt der ganze Tropfen zu einer weisslichen, schuppenförmigen Bildung, löslich in Aether und Chloroform.

Die microscopische Prüfung solcher am Urin schwimmender Fettschüppchen ergab als Hauptmasse zierliche weisse, aus sehr feinen z. Th. gekrümmten Nadeln bestehende Krystalldrusen, ausserdem gelbe geschwungene Nadeln (Hämatoïdin) und rhomboedrische Hämatoïdinkrystalle, wie sie von Virchow beschrieben worden sind. An letzteren hat Tollens Winkelbestimmungen gemacht, deren Durchschnittswerthe waren:

für den kleineren Winkel . . . . . 63,9°,
» » grösseren » . . . . . . 115,2°.

1) D. Arch. f. klin. Med., pag. 115—137 und einer Tafel.

Die Seitenlängen eines solchen rhombischen Krystalles waren 0,027 und 0,013 Mm. Endlich wurde noch hellgelbes, amorphes Pigment in körnigen Massen gesehen. Die weissen Krystalldrusen lösten sich leicht in Aether (Fett), schwerer die Hämatoïdinkrystalle. Bei Zusatz von Kalilauge entsteht in den rhombischen Hämatoïdinplättchen eine Reihe von Rissen, wodurch sie zerfallen, aber auch nach 24 St. erscheinen die Krystalle noch nicht aufgelöst [1]), sondern nur dunkler geworden. Mit concentr. Salpetersäure verwandeln sich die Rhomben in orangerothe Tropfen, wenn man aber zu den nach Lösung der Hämatoïdinkrystalle in Chloroform zurückbleibenden Pigmenthäufchen concentr. Salpetersäure setzt, so lösen sich dieselben unter Erzeugung einer smaragdgrünen Färbung.

Im Harn waren auch Blutcoagula. Bezüglich der übrigen interessanten Krankengeschichte sei nur hervorgehoben, dass mehrere Momente dafür sprachen, dass es sich um eine Geschwulstbildung einer beweglichen Niere handele, und zwar um eine Pyonephrose.

Verf. ordnet dann noch das, was bisher über die seltene Fettausscheidung durch den Harn bekannt geworden ist, unter allgemeine Gesichtspunkte, worüber wir auf die Abhandlung verweisen müssen.

139. **Wilh. Ebstein (Göttingen): Neue Fälle von Cystinurie** [2]). An den auf Ebstein's Klinik beobachteten Fall von Cystinurie [Thierchem.-Ber. 6, 141] anschliessend, werden nun zwei neue Fälle beschrieben.

Der erste Fall betraf einen 25jähr. Kaufmann, der öfter Cystinconcremente und Sand entleerte. Während einiger Tage wurden analytische Bestimmungen im Harn gemacht:

	Harnstoff in 24 St.	Harnsäure in 24 St.	Schwefelsäure in 24 St.	Cystinsand in 24 St.
12. October . . .	22,12	0,28	0,95	0,50
13. » . . .	21,25	0,34	0,95	0,21
17. » . . .	22,27	0,59	0,92	0,13
26. » . . .	34,8	0,18	1,36	0,11

Der Harnstoff ist Anfangs wegen geringerer Nahrungsaufnahme vermindert, wird dann aber normal. In der Harnsäuremenge zeigt sich nichts Ab-

---

[1]) [Wichtig! Diese Hämatoïdinkrystalle sind daher bestimmt nicht Bilirubin, sondern zur Gruppe der Dotterfarbstoffe gehörig, was auch die s. ob. Reaction mit Salpetersäure beweist. M.]

[2]) D. Archiv f. klin. Med., pag. 138—151.

normes. Eine Proportionalität zwischen Schwefelsäure und Cystin, wie bei dem Falle von Niemann, ergab sich hier nicht; die Cystinausscheidung geschieht nicht auf Kosten der Ausscheidung der übrigen Sulfate.

Der zweite Fall betraf ein 23jähriges Mädchen mit schleppendem polyarticulärem Gelenksrheumatismus, in dessen Verlauf plötzlich dunkler eiweisshaltiger und cystinhaltiger Harn auftrat. Die Ausscheidungen vom Cystinsedimente und Albumin dauerten mit theilweisen Sistirungen einige Zeit an, und verschwanden dann wieder. Die Diagnose des Cystins war durch Beobachtung der Krystallgestalt und durch Reactionen gesichert. Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf die eigenthümliche weiter zu beobachtende Combination von Gelenkrheumatismus und Cystinurie.

140. **Albert Robin: Ueber eine Ursache der Harnsäure- und Oxalat-Steine bei Kindern im ersten Lebensalter**[1]. Ein Mädchen von 17 Monaten zeigte Harngriesbildung (Harnsäure und Calciumoxalat), welche nach R. durch übermässige Ernährung (besonders durch eine an festen Bestandtheilen sehr reiche Ziegenmilch) bedingt war und nach Regelung der Diät verschwand. Ueber die Zusammensetzung des anfangs sehr concentrirten Urins siehe das Original, in welchem eine ähnliche Beobachtung Bouley's[2]) über Harngries bei Kälbern angeführt wird. Herter.

141. **J. König: Ueber Zusammensetzung eines Blasen- und eines Darmsteines**[3]. Verf. untersuchte einen 294,85 Grm. schweren Blasenstein eines Mutterschweines, der 15 Cm. lang und 13 Cm. breit war, und fand denselben durchweg aus phosphorsaurem Ammoniak-Magnesia bestehend. Desgl. gelangte der Darmstein eines Pferdes, welcher 10—12 Cm. Durchmesser hatte, zur Untersuchung. Dieser Stein bildete ein Ellipsoid, bestehend aus einer äusseren harten, runzeligen Schale von $^1/_2$—$^3/_4$ Cm. Dicke und einem inneren Kern, dessen krystallinische Masse mit Futterresten durchsetzt war. Im Mittelpunkte des Darmsteines fand sich ein Stück Eisen (Nagelkopf).

Die chemische Analyse ergab folgendes Resultat:

	Schale.	Kern.
Phosphorsaures Ammoniak-Magnesia	50,14 %	63,25 %
3 basisch phosphorsaurer Kalk . . .	8,75 »	4,26 »
Kohlensaurer Kalk	1,25 »	1,29 »
Kieselerde	23,83 »	14,80 »
Organische Substanz	14,63 »	14,52 »
Sonstige Bestandtheile und Verluste .	1,40 »	2,38 »

Weiske.

[1]) Note sur une des causes de la lithiase urique et oxalique chez les enfants du premier age. Extrait du journal de thérapeutique.

[2]) Receuil de médecine vétérinaire, 1854.

[3]) Bericht der Versuchsstation Münster, 1878, pag. 118. Verlag von Theissing.

142. **R. Virchow und Salkowski: Ein grosser Blasen-(Cloaken-)Stein von einer Meerschildkröte**[1]. Der Stein ist von Dr. G. v. Dessauer aus Valparaiso eingesandt worden. Er war 851 Grm. schwer, 14 Cm. lang, 8,6 Cm. breit und 5 Cm. dick, von im Ganzen plattrundlicher Gestalt. Die Farbe war äusserlich grauweiss, in der Tiefe mehr bräunlich gelb. Der Kern bestand aus einer schmutzig grauweissen, mörtelartigen rauhen Masse, die Schale dagegen aus concentrischen Schichten einer dichten weissen Masse, die in feine glatte weisse Plättchen auseinanderbricht.

Die Analyse ergab:

Kohlensauren Kalk	38,28 %
Phosphorsauren Kalk	30,64 »
Schwefelsauren Kalk	9,79 »
Phosphorsaures Magnesia	21,63 »
	100,34 %

143. D. Trümpy und B. Luchsinger (Zürich): Besitzt menschlicher normaler Schweiss saure Reaction?[2]

Entgegen den allgemeinen Angaben von der sauren Reaction des Schweisses fanden Verf. zunächst den Schweiss an den Katzenpfoten stark alkalisch, und untersuchten dann den Schweiss vom Menschen.

Fährt man mit blauem Lakmuspapier über eine Hautstelle, so findet man stets das Papier fettig und gleichzeitig geröthet. Desshalb wurde, um das Fett zu entfernen und frisches Schweisssecret zu bekommen, die Hautstelle mit Seife, Essigsäure, Alcohol, Aether und Wasser gewaschen, und nun um ergiebige Schweisssecretion zu erzielen, Injectionen von ca. 0,01 Pilocarpin. mur. gemacht, oder auch heisse Bäder genommen. Die nach einigen Minuten besonders im Gesicht auftretenden Schweisstropfen zeigen in den allermeisten Fällen, mit Lakmuspapier geprüft, deutlich alkalische Beschaffenheit, die dann in der Regel während der ganzen Secretion so bleibt. Wird die Hautstelle nicht früher gewaschen, so beeinflusst der Hauttalg die Reaction, die dann sauer ist, bei Fortdauer des Schwitzens aber ebenfalls in's Alkalische umschlagen kann.

Da auch während des Schwitzens die Hauttalgabsonderung fortgehen wird, so muss das eigentliche Schweisssecret dadurch immer theilweise wieder neutralisirt werden [die saure Reaction des frischen Haut-

[1]) Virchow's Archiv 78, 629–630.
[2]) Pflüger's Archiv 18, 494–500.

talges vorausgesetzt, Red.], und diese beiden einander entgegenwirkenden Factoren sind offenbar an Grösse sehr variabel. So erklärt es sich, dass neben den meist alkalischen auch gelegentlich saure Schweissbefunde vorkommen.

Eine für den Versuch besonders günstige Hautstelle ist die der Talgdrüsen entbehrende Vola manus; injicirt man in den ulnaren Handballen einige Tropfen Pilocarpinlösung, so tritt fast unmittelbar darauf local eine ergiebige Secretion auf, und stets reagiren schon die ersten Tropfen stark alkalisch unter Beibehalt dieser Reaction bis zu Ende der Secretion. [Siehe auch Fubini in diesem Bande, pag. 235. Red.]

VIII. Speichel, Magen- und Darmverdauung, Pankreas, Faeces.

Uebersicht der Literatur.

Speichel.

*J. N. Langley, Speichelabsonderung; Einfluss d. chor. tympani und des Sympath. Unters. physiol. Inst. Heidelberg 1, 476.

*A. Jänicke, Secretion d. Glandula parotis. Pflüger's Archiv 17, 188.

*J. N. Langley, Nachweis von Enzymen in der Unterkieferdrüse des Kaninchens. Unters. physiol. Inst. Heidelberg 1, 471. [Osmiumsäurereaction unabhängig vom Fermente.]

144. Astaschewsky, Reaction des Parotisspeichels v. Menschen. Wirkung auf Stärke; auch Cap. III.

145. Fubini, über den Parotidenspeichel [und den Schweiss] nach Anwendung von Jaborandi.

146; 147; 148. Solera, über menschlichen Speichel; Rhodangehalt, Zuckerbildung etc.

P. Griess, salpetrige Säure im Speichel; Cap. IV, Uebersicht.

149. Magnier de la Source, Speichelsteinanalyse.

Magensaft, Magensäure, Pepsin.

150. B. Bocci, Bildungsstätte der Magensäure.

151. Hehner, Nachweis von Mineralsäure.

152; 153. Ch. Richet, Magensaft der Menschen und Thiere und die Säure des Magensaftes.
154. R. Heidenhain, die Pylorusdrüsen bilden Pepsin (permanente Pylorusfisteln).
Albertoni, Wirkung von in das kreisende Blut injicirtem saurem Pepsin. Cap. V.

Verdauung im Allgemeinen.

155. E. Wildt, Vorgänge bei der Verdauung des Schafes.
156. Weiske und Mehlis, Verhalten der Rohfaser im Verdauungsapparat der Gänse.
W. Kühne, Enzyme und Fermente [Unterschied der Verdauung- und Bacterienwirkung]. Cap. XVI.

Verdauung bei niederen Thieren. (Cap. XIII und vorher Ch. Richet.)

Darm.

157. Tappeiner, Aufsaugung von gallensauren Salzen im Dünndarm.
J. König, Zusammensetzung eines Blasen- und eines Darmsteins. Cap. VII.
158. G. Roster, Darmsteine v. Pferd.

Pankreas.

*J. Pawlow, zur Physiologie der Bauchspeicheldrüse. Pflüger's Archiv 17, 555.
159. Albertoni, Pankreasverdauung im Embryo.
160. Salkowski, Bemerkungen über Pankreasverdauung; ein mit Salpetersäure sich roth färbender Körper; aromatische Säure.
161. G. Salomon, Xanthinkörper aus Eiweiss b. d. Pankreasverdauung.
H. Krause, Xanthinkörper aus Eiweiss. Cap. IV.
162. M. Nencki, Pankreasverdauung; Darstellung v. Skatol.
Wirkung auf Stärke. Cap. III.
*A. Herzen, über die Verdauungsverrichtung d. Milz. Unters. z. Naturlehre v. Moleschott 12, 76 [siehe auch Thierchem.-Ber. 7, 255].

Excremente.

M. Nencki, Skatol [siehe vorher b. Pankreas].
163. L. Brieger, die flüchtigen Bestandtheile d. menschlichen Excremente (Skatol, Indol etc.).
*L. Brieger, z. physiol. Wirkung der Abführmittel. Archiv f. exper. Path. und Pharm. 8, 355.

144. P. Astaschewsky (Kasan): Reaction des Parotisspeichels beim gesunden Menschen [1]).

Nach allgemeiner Annahme reagirt der menschliche Parotisspeichel stärker alkalisch als der Speichel anderer Drüsen. Den Verf. führten seine an 16 Personen angestellten Beobachtungen zu anderem Resultate. Er sammelte den Parotisspeichel aus dem Gange mittelst Röhrchen, und liess die Secretion durch Kauen oder Reizen der Schleimhaut mit Aether etc. bewirken. Frischer Speichel ist dünnflüssig und wirkt auf Curcumapapier gar nicht ein, auf Lakmuspapier wirkt er amphoter. Je intensiver die Mundschleimhaut gereizt wird, desto schwächer wird die saure und desto schneller tritt die alkalische Reaction auf violettem oder rothem Papier hervor. Beide Mittel zur Absonderung verhalten sich nicht gleich, denn wenn man die Reaction in Bezug auf den Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme verglich, zeigte sich die stärkste saure Reaction in den ersten zwei Stunden nach der Speisenaufnahme, die am wenigsten saure im nüchternen Zustande. Das Maximum der diastatischen Wirkung des Parotisspeichels fiel mit der stärksten sauren Reaction zusammen. Lässt man den Speichel im offenen Glase, selbst im Schnee stehen, so wird er nach Minuten oder Stunden trübe und färbt Lakmus nicht mehr roth. Demnach ist es wahrscheinlich, dass der frische Parotisspeichel sauer und zwar vermuthlich in Folge von CO_2, oder saurem Carbonat. Es ist ferner wahrscheinlich, dass der Parotisspeichel erst in den Speichelgängen die saure Reaction annehme, da bei sehr schneller Absonderung diese Reaction verschwindet [kann auch anders gedeutet werden, Red.] und nach kurzer Stauung wieder zum Vorschein kommt.

Die allgemeine Annahme von der alkalischen Reaction erklärt sich Verf. durch nur einseitige Prüfung mit rothem Lakmuspapier oder dadurch, dass die Proben bei ungewöhnlich starker Reizung (mit Aether) erhalten wurden.

145. S. Fubini: Bemerkungen über den Parotidenspeichel und den Schweiss nach Versuchen am Menschen, angestellt mit Jaborandi-Extract [2]). Die subcutane

---

[1]) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878, No. 15.

[2]) Annotazioni sopra la saliva parotidea e sopra il sudore. Esperienze fatte sull' nomo coll' estratto del Jaborandi. L'Osservatore, Gazetta delle Cliniche di Torino, 1878.

Injection eines in Glycerin und Wasser gelösten Centigramm Jaborandi-Extract bringt nicht die geringsten entzündlichen Erscheinungen hervor. Zwei bis fünf Minuten nach der Injection beginnt die gesteigerte Thätigkeit der Parotis. Das nach der Methode von Oehl (La saliva umana studiata colla siringazione dei condotti ghiandolari, Pavia 1864) aufgefangene Parotidensecret, dessen specifisches Gewicht vor der Injection zu 1,012 bestimmt war, hatte in der ersten Viertelstunde nach der Injection ein specifisches Gewicht von 1,0098 und in der zweiten Viertelstunde von nur 1,0072. Seine urspründlich saure Reaction wird bei Beginn des Versuches alkalisch, dann neutral und gegen das Ende des Versuches wieder sauer. Bei ausschliesslicher Fleischnahrung der Versuchsperson erscheint, wie schon Oehl angegeben hat, die Menge des im Parotidenspeichel enthaltenen Rhodankaliums deutlich vermehrt. — Ebenso wie die Secretion der Parotis wird auch die Schweissabsonderung durch das Extract-Jaborandi gesteigert. Die Reaction des Schweisses bleibt unter allen Umständen gleichmässig sauer vor wie nach der Injection und auch dann, wenn die Versuchsperson eine ganze Woche vorher sich streng auf vegetabilische Diät beschränkt hatte.

Capranica.

146. L. Solera: Untersuchungen über den objectiven Rhodannachweis im Speichel [1]. 147. Derselbe: Untersuchungen über die chem. physiol. Wirkung des menschlichen Speichels [2]. 148. Derselbe: Ueber das verschiedene Verhalten einzelner Stärkesorten zur Speicheldiastase [3].

In der ersten dieser drei, sämmtlich unter Leitung des Prof. Oehl in Pavia, ausgeführten Untersuchungen erörtert S. ausführlich die von ihm entdeckte, auf der Anwesenheit des Rhodankaliums beruhende eigenthümliche Jodsäure-Reaction des Speichels. Den bereits vorläufig mitgetheilten Resultaten [Thierchem.-Ber. 7, 256] ist noch hinzuzufügen, dass reiner menschlicher Parotidenspeichel, erhalten nach der Methode von Oehl (La saliva umana studiata colla siringazione dei condotti ghiandolari, Pavia 1864) sehr stark, reiner menschlicher Submaxillarisspeichel nur sehr schwach mit der Jodsäure reagirt. Der gemischte und der

---

[1]) Indagini sulle manifest. objective del solfocianuro potassico salivare. Pavia 1877, pag. 27. 8°.

[2]) Nuove ricerche sulla attività chim-fisiol. della saliva umana. Pavia 1878, pag. 25. 8°.

[3]) Esperienze comparative sulla diversa saccarific. di alcuni amidi p. l. diastasi salivare. Pavia 1878, pag. 19.

Parotidenspeichel des Hundes geben mit der Jodsäure eine sehr schwache, der Submaxillarisspeichel überhaupt gar keine Reaction.

In der zweiten Abhandlung beschäftigt S. sich zunächst mit der Frage: wie schnell und in welchen Quantitäten gemischter menschlicher Speichel die Stärke in Traubenzucker umzuwandeln vermag. Zu diesen Versuchen bediente sich Verf. einer Lösung von 2,50 Grm. Stärke in 100 Grm. destillirten Wassers, von welcher Lösung gemessene Gewichtstheile mit gleichen Mengen Speichel versetzt wurden. Diesem Gemisch wurden von Zeit zu Zeit Proben entnommen und auf ihren Gehalt an Traubenzucker und Stärke untersucht. Den Traubenzucker bestimmte Verf. mit der Fehling'schen Lösung; zum Nachweis der noch unverändert gebliebenen Stärke empfiehlt er statt der sonst üblichen Jodtinktur die Jodsäure, aus welcher durch das gleichzeitig in der Lösung enthaltene Rhodankalium Jod in Freiheit gesetzt wird: dieses Jod hat nach Ansicht des Verf.'s (weil in statu nascenti) eine ganz besondere Neigung, die bekannte Verbindung mit der Stärke einzugehen. Mit Hilfe dieser Reactionen hat Verf. festgestellt, dass (bei einer Temperatur von 10—12 Centigraden) schon nach 12 Secunden die ersten Spuren von Traubenzucker sich nachweisen lassen. Dagegen dauert es verhältnissmässig lange, bis auch der letzte Rest der Stärke sich in Traubenzucker umgesetzt hat; auch nach 20 St. existirt in dem Gemisch immer noch eine Spur unveränderter Stärke, die erst nach 24 St. sich vollständig verloren hat. War das Gemisch anstatt aus gleichen Theilen aus zwei Theilen Speichel und einem Theile Stärkelösung zusammengesetzt, so war schon nach 14 St. keine Stärke mehr nachzuweisen. Erhöhte Temperatur beschleunigt den Process: bei 35—40 Centigraden verschwindet schon nach $2^1/_2$ St. aus einem gleichtheiligen Gemisch der letzte Rest der Stärke; eine weitere Temperaturerhöhung (70 Centigrade) bedingt jedoch keine weitere Beschleunigung.

Den Schluss dieser zweiten Abhandlung bildet eine ausführliche Discussion über das Verhalten des Speichels zu den Jodverbindungen. Es ist schon längst bekannt, dass die Entfärbung der Jodstärke nur zum Theil dadurch veranlasst wird, dass das Ptyalin die Stärke in Traubenzucker umwandelt, sondern dass bei diesem Vorgange noch ein anderer Factor sehr wesentlich mitspielt: nämlich die dem Speichel an und für sich schon zukommende Eigenschaft, das Jod zu entfärben. Verf. hat zu entscheiden versucht, ob diese Reaction an die Speichelsalze

oder an die organischen Bestandtheile des Speichels gebunden sei, und er hat gefunden, dass sowohl die anorganischen wie die organischen Substanzen sich daran betheiligen. Gemischter menschlicher Speichel, der durch Dialyse seiner Salze vollständig beraubt war, übte noch auf die Jodlösung eine, wenn auch nur schwache, entfärbende Wirkung aus. Etwas kräftiger wirkten die von den organischen Substanzen getrennten und in destillirtem Wasser gelösten Speichelsalze. Diese beiden Actionen summiren sich im normalen Speichel zu dessen ziemlich energischen entfärbender Wirkung.

In der dritten Abhandlung untersucht S. ausführlich das Verhalten der verschiedenen Stärkesorten (Weizenstärke, Maisstärke, Reisstärke, Kartoffelstärke) zum Speichel. Aus seinen Versuchen geht hervor: 1) dass gleiche Gewichtstheile dieser verschiedenen Stärkesorten durch die Speichelwirkung nicht in gleiche Gewichtstheile Traubenzucker umgewandelt werden; 2) dass die Umwandlung der Stärke in Traubenzucker bei gewissen Stärkesorten sehr viel schneller erfolgt, als bei anderen; 3) dass zwischen der Beschleunigung und der definitiven Ergiebigkeit der Zuckerproduction bei den einzelnen Stärkesorten ein bestimmtes Verhältniss nicht besteht. Die Maisstärke vereinigt mit verhältnissmässig grosser Beschleunigung die absolut grösste definitive Traubenzuckerproduction. Die Weizenstärke und die Reisstärke geben schliesslich gleiche absolute Mengen Traubenzucker, jedoch in verschiedenen Zeiten und zwar die Weizenstärke schneller als die Reisstärke. Die Kartoffelstärke endlich, welche sich von allen Stärkesorten am schnellsten in Traubenzucker umsetzt, liefert die geringste absolute Zuckermenge. [Vide Hammarsten, Thierchem.-Ber. 1, 187. Red.] Capranica.

149. **Magnier de la Source: Analyse eines Speichelsteins**[1]). Ein Speichelstein von cylindrischer Form, bestehend aus einer weissen, porösen Masse ohne Kern, lieferte folgende analytische Werthe:

Wasser			3,33 %
Organische Bestandtheile	löslich	in Wasser	0,00 »
		» Aether	0,90 »
	unlöslich		20,05 »

[1]) Analyse d'un calcul salivaire. Rev. mens. de méd. et de chir., Avril 1878.

Anorganische Bestandtheile	löslich	Chlorkalien	Spuren.
		Sulfate	0,00%
		Phosphate	2,56 »
	unlöslich	Carbonate	Spuren.
		Kalkphosphat . . .	72,50%
		Magnesiumphosphat.	Spuren.
Verlust			0,66%.

Herter.

150. B. Bocci: **Ueber die Topographie und Morphologie der Magenschleimhaut und die Bildungsstätte der Säure des Magensaftes**[1]). Der erste Abschnitt dieser aus dem Laboratorium des Prof. Paladino zu Neapel hervorgegangenen Dissertation beschäftigt sich ausschliesslich mit der microscopischen Anatomie der Magenschleimhaut des Hundes. Auf die hierauf bezüglichen Einzelangaben des Verf.'s kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden; nur die eine, höchst auffallende Behauptung sei erwähnt, wonach zwischen und neben den, die gewöhnlichen Hauptzellen (Heidenhain, adelomorphe Zellen Rollett) und Belegzellen (Heidenhain, delomorphe Zellen Rollett) enthaltenden Labdrüsen tubuläre Drüsen vorkommen sollen, welche in ihrem Fundus allein Belegzellen, aber keine Hauptzellen enthalten. Die von dem Verf. mitgetheilte Abbildung dieser eigenthümlichen Drüsenschläuche macht jedoch durchaus nicht den Eindruck, als ob hier eine wirklich normale histologische Bildung vorgelegen habe.

Nachdem verschiedene andere Methoden, die Bildungsstätte der Magensäure festzustellen, als zu ungenau oder als völlig erfolglos sich erwiesen hatten, ist Verf., um diese Frage zu entscheiden, zu dem bekannten Versuche von Claude Bernard, der doppelten Injection von milchsaurem Eisen und rothem Blutlaugensalz in die Venen eines lebenden Thieres (Hund, Kaninchen) zurückgekehrt. In allen seinen zahlreichen Versuchen konnte die saure Reaction nur auf der Oberfläche der Magenschleimhaut, niemals aber im Drüsenfundus constatirt werden. Wurde einem derartigen Präparat künstlich Säure hinzugesetzt, so trat die blaue Färbung auch am Drüsenfundus ein. Verf. bekennt sich daher zu der Anschauung von Claude Bernard [Thierchem.-Ber. 7, 273], dass nämlich die epithelialen Elemente der Drüsen noch keine Säure enthalten, sondern dass diese sich erst auf der Oberfläche der Schleimhaut bildet. Capranica.

151. **Ueber den Nachweis freier Mineralsäure.** [Hehner hat[2]) über Nachweis und quantit. Bestimmung freier Schwefelsäure und Salzsäure in Essig und ähnlicher Flüssigkeiten berichtet. Obwohl Hehner's Methode zunächst also nur für technische Zwecke ersonnen worden ist, so möchte sie aber

---

[1]) Intorno alla Topografie e Morfologia della Mucosa dello stomaco e al luogo di genesi dell' acido del succo gastrico Napoli 1878, pag. 39. 2 Taf.

[2]) Archiv d. Pharm. 7, 399 und Zeitschr. f. analyt. Chem. 17, 236.

mutatis mutandis auch für die Eruirung von freier Mineralsäure im Magensafte brauchbar sein, entweder so oder mit irgend einer Abänderung, und desshalb soll hier das Wesen von Hehner's ebenso einfacher als sinnreicher Methode erörtert werden.]

Da der Essig organischsaure Alkalisalze enthält, so werden kleine Mengen von Schwefelsäure und HCl zugesetzt werden können, ohne frei zu bleiben, indem sie eine äquivalente Menge Acetat oder Tartrat zersetzen. Befindet sich eines der beiden letzteren im Ueberschuss, so kann keine freie Mineralsäure vorhanden sein. Da die organischsauren Alkalisalze beim Einäschern Carbonate geben, so kann man sagen, dass wenn die Asche einer solchen Flüssigkeit alkalisch reagirt, dieselbe keine freie Mineralsäure enthält. Man hat somit die möglichst einfachste qualitative und quantitative Probe auf Mineralsäuren im Essig; setzt man zu einer abgemessenen Menge ein bestimmtes Volum $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge und zwar etwas mehr als zur Neutralisation nöthig ist, verdunstet und äschert ein, so gibt die Alkalinität der Asche den Massstab für die Menge der freien Schwefelsäure oder Salzsäure. Angenommen, man hätte 20 CC. Natronlauge gebraucht, und nach dem Einäschern durch Titration mit Säure gefunden, dass die Alkalinität nunmehr 5 CC. entspricht, so sind 15 CC. der Natronlauge durch die Mineralsäure des Essigs neutralisirt worden. — Indem also nur die Mineralsäure das Alkali so binden, dass auch nach dem Glühen ein neutrales Salz resultirt, während die organischen Säuren durch das Glühen zu Carbonaten werden und dann beim Rücktitriren ebenso viel Säure brauchen, als sei das Alkali frei und ungesättigt da, so gibt die Titrirung direct den Gehalt an Mineralsäuren.

Um den Neutralitätspunkt leichter zu erkennen, operirt Hehner unter Anwendung der Lakmustinctur wie folgt: 50 CC. Essig werden mit 25 CC. $^1/_{10}$ Normallauge in einer Platinschale verdunstet, der Rückstand bei möglichst niedriger Temperatur geglüht. Nun setzt man der Asche 25 CC. $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure hinzu, erwärmt bis zur vollständigen Austreibung der CO_2, filtrirt, fügt Lakmus hinzu und ermittelt den Gehalt an überschüssiger Säure durch $^1/_{10}$ Normallauge. Die dazu erforderliche Menge der letzteren gibt direct den Gehalt des Essigs an freier Mineralsäure.

152. Ch. Richet: Der Magensaft des Menschen und der Thiere [1]).
153. Derselbe: Ueber die Säure des Magensaftes [2]).

R. hat seine Untersuchungen über den Magensaft [Thierchem.-Ber. 7, 270] [3]) fortgesetzt und in einer ausführlichen auch die vergleichende Physiologie berücksichtigenden Monographie veröffentlicht.

---

[1]) Du suc gastrique chez l'homme et les animaux ses propriétés chimiques et physiol. Paris 1878, auch Journ. de l'anat. et de la physiol. XIV an. pag. 170.

[2]) Sur l'acidité du suc gastrique. Compt. rend. 86, 676.

[3]) Beiläufig sei hier erwähnt, dass sich in obigem Referat, pag. 271,

Chemische Zusammensetzung des reinen Magensaftes.

Die l. c. mitgetheilten, am Magensaft des von Verneuil gastrotomirten Marcelin R. ausgeführten Analysen hat R. durch Berechnung des an Ammoniak [1]) gebundenen Chlors vervollständigt; für Analyse 1 und 2 (l. c.) betrug dieser Werth 0,355 pro Mille, demnach stellte sich der nicht durch freie Salzsäure gedeckte Theil der Acidität entsprechend 0,421 resp. 0,446 HCl pro Mille, während die gesammte Acidität 1,645 resp. 0,923 pro Mille HCl entsprach; es war also in dem reinen Magensaft ein erheblicher Ueberschuss von durch Basen nicht gesättigter Salzsäure vorhanden [2]).

Die Salzsäure ist im Magensaft aber nicht im völlig freien Zustande enthalten, und zwar aus folgenden Gründen.

1) Während freie Salzsäure im Ueberschuss die Alkaliacetate vollständig zersetzt, wie Berthelot durch Bestimmung des Theilungsverhältnisses der Acidität nach Schüttelung mit Aether nachwies (vgl. l. c. pag. 272), so setzt Magensaft von gleichem Titre nur etwa die Hälfte der Essigsäure des Acetats in Freiheit. Fischmagensaft, mit Natriumacetat versetzt, gab das Theilungsverhältniss 5,0—7,3, im Mittel 5,7; ähnlich verhielt sich Kalbsmagensaft, während Salzsäure von der gleichen Acidität mit der nämlichen Menge Acetat das Theilungsverhältniss 1,7 gab, einen dem Theilungscoëfficienten [3]) der Essigsäure (1,4) sehr nahen Werth. Ein salzsaures (2,5 pro Mille HCl) Infus der Magenschleimhaut verhielt sich wie Magensaft. R. fand ferner, dass Zusatz von Amidosäuren zur Salzsäure in derselben Richtung wirkt. Verschiedene Portionen einer

---

der Krystallwassergehalt des fleischmilchsauren Zinks durch Versehen zu 7,75% statt zu 18,18% angegeben findet.

[1]) Der Magensaft wurde, mit Kali übersättigt, drei oder vier Tage über titrirter Schwefelsäure stehen lassen (nach Schlösing); zwei Bestimmungen gaben übereinstimmend 0,17 pro Mille NH_3; nach zwei Monaten fand sich (in Folge Neubildung von Ammoniak) 0,26%.

[2]) Die Gesammtmenge der Basen wurde mit Schwefelsäure abgedampft, gewogen und als Sulfate berechnet; da sie aber auch Phosphate enthielt (gemischter Magensaft gab 0,439 pro Mille Phosphorsäurehydrat), so ist der für die „freie" Salzsäure berechnete Werth um ein Geringes zu corrigiren.

[3]) Der Theilungscoëfficient der Bernsteinsäure ist 6,0, Benzoësäure 1,8, Oxalsäure 9,5 (Berthelot), Buttersäure 0,25 (Richet).

Salzsäurelösung, mit Natriumacetat versetzt, gaben bei Anwesenheit von 1 Aequivalent Glycocoll das Theilungsverhältniss 2,5, von 1 Aequivalent Leucin 2,6—2,8, von 2 Leucin 3,8, von 3 Leucin 4,8. Zum Nachweis von Leucin und Tyrosin [vgl. Moehlenfeld, Thierchem.-Ber. 2, 19] wurde Labmagenschleimhaut vom Kalb mit verdünnter Salzsäure digerirt, darauf durch Erwärmen mit frisch gefälltem Silbercarbonat die Salzsäure entfernt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt, bei niedriger Temperatur zum Syrup eingedampft und mit kochendem Alcohol extrahirt. Das Extract lieferte Krystalle von Tyrosin und besonders von Leucin; acht Kalbsmägen gaben ca. 5 Grm. Leucin.

2) Auch bei der Dialyse verhält sich die Magensaftsäure nicht wie freie Salzsäure. Fischmagensaft (V), nicht ganz frisch, wurde einer 24stündigen Dialyse unterworfen und die Chlorbestimmungen nach C. Schmidt in der Aussenflüssigkeit (VI) und in der Innenflüssigkeit (VII) wiederholt.

	V. pro Mille.	VI. pro Mille.	VII. pro Mille.
a) Chlor im Ganzen	3,932	0,526	3,112
b) Chlor, entsprechend der Acidität, auf Salzsäure bezogen	3,585	0,236	3,454
c) Chlor, an Basen gebunden, auf Natrium berechnet	2,15	0,491	2,26
c′) id. auf Kalium berechnet . . .	1,75	0,396	1,84
c″) Mittel aus c′ und c	1,95	0,443	2,05
a—c″	1,98	0,083	1,062

Es war also $^1/_4$ der Chloride in die Aussenflüssigkeit übergegangen, während nur $^1/_{25}$ der „freien“ Salzsäure des Magensaftes (a—c″) dialysirt war; wirklich freie Salzsäure diffundirt dagegen erheblich schneller. Drei Lösungen gleicher Acidität, von denen die eine reine Salzsäure, die zweite Salzsäure mit Leucin, die dritte HCl-haltiger Magensaft war, wurden zu gleicher Zeit der Dialyse unterworfen; während ein Theil der reinen Salzsäure in die Aussenflüssigkeit diffundirt war, hatte die zweite Flüssigkeit nur 0,7, der Magensaft nur 0,3 Säure abgegeben.

3) Magensaft invertirt den Rohrzucker nicht wie Salzsäure gleicher Acidität [vgl. Laborde, Thierchem.-Ber. 4, 252; Szabo, 7, 267]. Von diesem Verhalten überzeugte sich R. an dem oben erwähnten Fischmagensaft, der nur Spuren von Säure an Aether

abgab. Während Salzsäure von 2,4 resp. 3,4 pro Mille HCl, 1/2 Min. mit Rohrzucker gekocht, eine durch die Trommer'sche Probe nachweisbare Inversion bewirkte, blieb Magensaft von gleichem Titre unwirksam; wurde derselbe aber neutralisirt oder mit Wasser verdünnt und dann durch Salzsäurezusatz wieder auf den gleichen Titre gebracht, so trat die Inversion ein.

4) Farbenreactionen. Anilinsulfat und Bleisuperoxyd [Béclard und Laborde, vgl. Thierchem.-Ber. 4, 252; 7, 269] auch Rhodankalium mit Ferricitrat [vgl. l. c. 7, 269] weisen keine freie Salzsäure im Magensaft nach. Wird bei Anwesenheit von Phenolphthaleïn der Magensaft mit Kalkwasser titrirt, so findet der Uebergang der sauren zur alkalischen Reaction (Rothfärbung der Flüssigkeit) sehr langsam statt, ebenso wie bei der Titrirung von salzsaurem Leucin, während in einer Lösung freier Salzsäure der Uebergang plötzlich erfolgt.

Nach R. besteht die Magensaftsäure im Wesentlichen aus einer Verbindung von Salzsäure mit Leucin und die Salzsäure würde auch in dieser Verbindung secernirt. Nach C. Schmidt ist die Salzsäure im Magensaft wahrscheinlich an Pepsin gebunden, eine Möglichkeit, welche R. zum Theil gelten lässt [1]).

Bei den Fischen spielt der Magensaft eine dominirende, in einzelnen Gattungen fast eine exclusive Rolle bei der Verdauung. Ihr Magensaft ist eine schleimige, sehr cohärente Masse, schwer mit Wasser mischbar, und enthält reichlichen Detritus von Epithelzellen. Zu den künstlichen Verdauungsversuchen wurde er mit Wasser verdünnt und filtrirt, wobei er aber an Wirksamkeit einbüsste [2]). Gegenüber Davy [3]),

---

[1]) Albuminstoffe binden nach R. die Salzsäure nicht; gefaultes Fibrin, in Salzsäure gelöst, gab mit Natriumacetat das Theilungsverhältniss 1,7, verhinderte also die Zersetzung des Acetats nicht.

Dass die freie Säure des reinen Magensaftes keine Milchsäure ist, geht aus folgendem Versuch hervor. Menschlicher Magensaft, einen Tag alt, zeigte das Theilungsverhältniss 137,1; mit Bariumlactat versetzt, gab er das Theilungsverhältniss 9,9, gleich dem Theilungscoëfficienten der Gährungs-Milchsäure; dieser Werth hätte sich von Anfang an ergeben müssen, wenn die Acidität durch Milchsäure bedingt gewesen wäre.

[2]) Vgl. Külz, D. Zeitschr. f. pr. Med. 1875, No. 27.

[3]) Physiological researches, 1863. Vgl. auch Luchau [Centralbl. med. Wissensch. 1877, No. 28] und Homburger [l. c. No. 31, Thierchem.-Ber. 7, 254] über den Magen der Cyprinoiden.

welcher dem Magensaft der Fische nach der Neutralisation eine verdauende Wirkung zuschrieb, überzeugte sich R. an künstlichem Hechtmagensaft, dass bei neutraler Reaction Fäulniss, aber keine Pepsinverdauung eintrat. Der Fischmagensaft ist sehr sauer; während Kalbsmagensaft nach R. im Mittel einen Säuregrad, entsprechend ca. 2 pro Mille Salzsäure besitzt, fand sich bei Raja clavata eine Acidität von 14,6 pro Mille HCl, Lophius piscatorius 6,2, Squalus squatina 6,9 und 11,8, Scyllium catulus 6,9 und 12,9, Scyllium canicula 14,9, Hecht 6,0, im Mittel 10 pro Mille HCl. Bei Lophius reagirt während der Verdauung der ganze Darmcanal sauer, im nüchternen Zustande beginnt hinter dem Pylorus alkalische Reaction, welche bei Raja auch während der Verdauung erhalten bleibt. Die Acidität des Fischmagensaftes ist bei warmer Temperatur grösser als in der Kälte, sowohl beim lebenden Thier als im ausgeschnittenen Magen.

Das Theilungsverhältniss der Acidität war bei S. squatina 160 und 300, bei Raja 200, Sc. canicula 76; die Hauptmenge der Magensaftsäure war also auch hier in Aether unlöslich. Der Theilungscoëfficient der in Aether löslichen Säure wurde bei den oben genannten Haifischarten zu 5 resp. 5,3 gefunden, also nahe dem der Fleischmilchsäure.

Wirksames Pepsin liess sich aus künstlichem Hechtmagensaft durch Fällung mit Alcohol erhalten. Nach R. verdaut dasselbe besser bei 40° als bei niederer Temperatur [opp. Fick und Murisier, Thierchem.-Ber. 3, 162, Hoppe-Seyler 6, 169]. Caseïn wird nach R. durch Fischmagensaft bei niederer Temperatur nicht coagulirt, wohl aber bei Erwärmung auf 40°.

Bei Langusten fand R., wie Hoppe-Seyler bei Astacus [l. c.], dass die Magenflüssigkeit bei neutraler und schwach alkalischer Reaction verdaut, bei saurer dagegen nicht, dass hier also keine Pepsinverdauung vorliegt. Actinien haben nach Versuchen R.'s an A. crassicornis keine saure Flüssigkeit in der Verdauungshöhle.

Ueber den mit Speisen gemischten Magensaft.

Verf. gibt pag. 85 ff. eine Reihe von Beobachtungen über die Acidität des Magensaftes von Marcelin R. unter verschiedenen Verhältnissen und bei verschiedener Ernährung [vergl. auch Thierchem.-Ber. 7, 270]. Der Magensaft war stets sauer; die von Kretschy [Thierchem.-Ber. 6,

173, vergl. auch Uffelmann l. c. 7, 273] im nüchternen Zustand gefundene neutrale Reaction erklärt R. durch Beimengung von Speichel. Das Mittel aller 70 Aciditätsbestimmungen ist 1,74 pro Mille HCl; reiner Magensaft ergab im Mittel 1,3‰; 1 St. nach Injection der Nahrungsmittel zeigte sich eine Verringerung, 3 St. danach eine Steigerung des Säuregrades. Nach R. existirt eine Regulation, welche durch Absorption und Secretion die Acidität des Magensaftes annähernd constant erhält; bei einer Acidität entsprechend 3 pro Mille HCl wird keine Magensaftsäure beim Menschen mehr secernirt, organische Säuren, welche also die Secretion der Salzsäure verhindern, sie aber nur unvollständig zu ersetzen vermögen, stören desshalb die Magenverdauung.

Der natürliche, Futterreste enthaltende Kalbsmagensaft gibt im Mittel das Theilungsverhältniss 30, er verdankt jene Acidität demnach zu ca. 1/8 (dem Aequivalent nach) der Fleischmilchsäure, zu 7/8 der Salzsäure. Menschlicher Magensaft mit Speisen gab ein Theilungsverhältniss von 14,2—86,0, wechselnd mit der Verschiedenheit der Nahrung. Für die Bildung organischer Säure (Fleischmilchsäure Richet) im Magensaft bringt R. zahlreiche Beläge [vergl. Maly, Thierchem.-Ber. 4, 248]. Bildung von Essigsäure aus Alcohol beobachtete R. ebensowenig als Bouchardat, Sandras[1]) und Frerichs. Nach R. können gährungserregende Organismen[2]) bei der Magenverdauung eine ähnliche Rolle spielen, wie bei der Pankreasverdauung. Ueber die Beziehungen zwischen Magensaft und Milchsäuregährung vgl. Richet Cap. VI. Das Pepsin verhindert die Fäulniss nicht, die fäulnisswidrige Wirkung des Magensaftes beruht nur auf seiner Acidität[3]); eine scharfe Grenze zwischen der sauren Gährung, welche im Magen vor sich geht, und den Fäulnissprocessen lässt sich übrigens nach R. nicht ziehen.

Die Wirkung des Speichels auf die Nahrungsstoffe[4]) wird im Magensaft nicht unterbrochen; nach Schröder und Schiff wirkt

---

[1]) Supplément de l'annuaire de thérapeutique pour 1846.

[2]) Vgl. Maly, Thierchem-Ber. 4, 85, 252, auch Gruby und Delafond, Compt. rend., 1843, pag. 1304.

[3]) Albertoni, Losperimentale, Juni 1874.

[4]) Eine invertirende Wirkung des Speichels auf Rohrzucker schliesst R. aus folgender Beobachtung. Wird ein Stück Rohrzucker im Munde zerkaut, so gibt nach einiger Zeit der zuckerhaltige Speichel die Trommer'sche Probe.

frischer Speichel auf Stärke saccharificirend auch bei saurer Reaction; nach R. wirkt er sogar stärker in salzsaurer (2 pro Mille) als in neutraler Lösung.

In Bezug auf manche Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden; es finden sich Angaben über die Verdauung des Muskelgewebes (pag. 129), über die Wirkung des Sauerstoffs auf die Vermehrung der Acidität des Magensaftes (pag. 145) durch Vermehrung der in Aether unlöslichen Säure, — die durch Mathieu und Urbain nach der Nahrungsaufnahme gefundene Abnahme des Sauerstoffgehalts im Blut wird von R. mit der Magenverdauung und der Secretion der Magensaftsäure in Zusammenhang gebracht — über die reflectorische Absonderung des Magensaftes, hervorgerufen durch Geschmack, Geruch und Gesicht (pag. 153), über klinische Beobachtungen von physiologischem Interesse an der Magenfistel von Marcelin R. (pag. 158 ff.) Herter.

154. R. Heidenhain (Breslau): Ueber die Pepsinbildung in den Pylorusdrüsen [1].

Im Verlaufe der langen Controverse über den fraglichen Pepsingehalt der Pylorusdrüsen [siehe d. vorhergehenden Bände dieses Berichtes] hat Klemensiewicz [Thierchem.-Ber. 5, 162] Pylorusfisteln angelegt und den im künstlichen Pylorussacke angesammelten Schleim pepsinhaltig gefunden. Da man dagegen einwandte, dass im Pylorustheil viel Schleim hafte, der von früher her und von Fundus aus mit Pepsin imprägnirt gewesen sein könne, hat H. die Operationsmethode von K. wiederholt und sich bemüht, die Thiere längere Zeit am Leben zu erhalten. Dies gelang unter Anwendung des antiseptischen Verfahrens nach Lister unter sechs Fällen drei Mal, und namentlich ein Fall von diesen drei ist besonders beweisend geworden.

Dieser Hund wurde am 5. Juli operirt, am 7. und 8. erhielt er nur ein wenig Milch, am 9. frass er Fleisch und wurde nun bis zum 26. Juli täglich beobachtet. Jedes Mal nach der Fütterung beginnt langsame Absonderung, die sich gegen die 5. St. nach der Nahrungsaufnahme steigert. Immer bleiben die abgesonderten Mengen gering, 2—3 CC in der St. Das Secret ist constant alkalisch, zähschleimig,

[1]) Pflüger's Archiv 18, 169—171.

glashell, reich an Pepsin und an Labferment. Denn es verdaut, mit HCl von 0,1 % versetzt, Fibrin sehr energisch und bringt, in frische Milch eingetragen, dieselbe ohne Säurebildung in der Wärme in 1/4—1 St. zu vollständiger Gerinnung. Dagegen fehlte hier, wie auch in den beiden anderen Fällen, das diastatische Ferment. Im September darauf, während welcher Zeit sich die Fistel sehr verengt hatte, wurde noch immer der gleiche pepsinhaltige Schleim entleert.

Verf. bemerkt, dass diese Beobachtungen nun die letzten Zweifel an der Pepsinbildung in den Pylarusdrüsen beseitigen dürften.

155. Dr. E. Wildt: Ueber Vorgänge bei der Verdauung des Schafes [1]).

Um einen Anhalt darüber zu gewinnen, in welcher Menge und in welchem gegenseitigen Verhältniss die Verdauungsflüssigkeiten von den einzelnen Drüsen ausgeschieden werden, sowie, ob eine solche Ausscheidung zu allen Zeiten gleichmässig stattfindet, stellte Verf. Versuche mit Hämmeln an, bei denen als Maassstab zur Beurtheilung der Veränderungen, welche die Nahrung von dem Momente der Aufnahme fortwährend ausgesetzt ist, wieder, wie bei den früheren Versuchen, in gleicher Richtung [Thierchem.-Ber. 5, 172], der Kieselsäuregehalt des Futters benutzt wurde.

Die völlige Unverdaulichkeit der Kieselsäure vorausgesetzt, kann aus der in den einzelnen Darmabtheilungen enthaltenen Menge derselben die dem Darminhalte entsprechende Futtermenge berechnet werden, und ein Vergleich letzterer mit dem Darminhalte muss dann Aufklärung geben über die Veränderungen, welche das Futter in dem betreffenden Theile des Darmcanals erlitten hat. Hiervon ausgehend, fütterte Verf. drei Hämmel mit Gerstenstroh und destillirtem Wasser. Nach 10tägiger Fütterung wurde Hammel III 12 St., Hammel I 1 St. und Hammel II 6 St. nach der letzten Nahrungsaufnahme geschlachtet. Den Verdauungscanal der Versuchsthiere theilte Verf. in sieben Abschnitte: 1) Pansen und Haube, 2) Buch, 3) Lab und der vordere Theil des Dünndarmes bis zur Einmündung der Ausführungsgänge der Leber und der Pankreasdrüse, 4) der übrige Theil des Dünndarmes, 5) der Blinddarm, 6) der

---

[1]) Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. München 1877, pag. 213.

Grimmdarm und 7) der Mastdarm. Die Inhaltsmassen dieser einzelnen Abschnitte wurden sorgfältig gesammelt und ihr Gewicht im frischen und trockenen Zustand bestimmt. In der Trockensubstanz stellte Verf. den Gehalt an Rohfaser und an einzelnen Mineralbestandtheilen fest. Die hieraus berechneten Resultate sind im Original tabellarisch zusammengesetzt und ergeben Folgendes. Da die drei ersten Magen keine Secretionsorgane besitzen, so musste das in diesen gefundene Plus an Stickstoff, Phosphorsäure, Natron und Wasser aus den Speicheldrüsen stammen. Ferner wäre nach den vorliegenden Untersuchungen die Speichelabsonderung im nüchternen Zustande am geringsten, die Secretion der Labdrüsen unter denselben Verhältnissen am grössten, und die Drüsen des Dünndarms würden sich den Speicheldrüsen analog verhalten. Im Dünndarm kommt die Resorption immer mehr zur Geltung und deckt im nüchternen Zustande die Secretion vollständig. Addirt man die von den einzelnen Drüsenorganen binnen 24 St. secernirten Stoffe, so ersieht man, welch' bedeutender intermediärer Stoffwechsel durch den Verdauungsapparat bedingt wird. Verf. berechnet, dass binnen 24 St. von den Drüsenorganen im Durchschnitt folgende Mengen secernirt wurden:

N-haltige Stoffe	80,769	Grm.
Phosphorsäure	11,581	»
Kali	6,616	»
Natron	30,867	»
Kalk	1,131	»
Magnesia	0,668	»
Wasser	8172,039	»

Dagegen waren in dem pro Tag aufgenommenen Futter enthalten:

N-haltige Stoffe	25,829	Grm.
Phosphorsäure	0,962	»
Kali	9,032	»
Natron	0,941	»
Kalk	3,192	»
Magnesia	1,308	»
Wasser	1600,000	»

Während also die aufgenommene Nahrung sehr reich an Kali, aber arm an Natron ist, wird durch die Secretionsorgane hauptsächlich Natron ausgeschieden, und zwar mehr als die 30fache Menge des im Futter enthaltenen. Auch die Secretion der Phosphorsäure erreicht die 12fache, die der N-haltigen Stoffe mehr als die dreifache Grösse der täglich aufgenommenen Menge; ausserdem wird durch die Labmagendrüsen in bedeutender Menge Chlor, durch die Dünndarmdrüsen Schwefel secernirt, doch hat Verf. die hierauf bezüglichen Analysen noch nicht vollständig abgeschlossen. Der überwiegende Theil dieser Substanzen verlässt den thierischen Körper nicht, sondern wird wieder, und zwar in grösster Menge, im Binddarm resorbirt, um von Neuem beim Verdauungsprocess verwendet zu werden. Weiske.

156. H. Weiske und Th. Mehlis: Ueber das Verhalten der Rohfaser (Cellulose) im Verdauungsapparate der Gänse [1]).

Die Verdaulichkeit der Cellulose ist bereits für verschiedene pflanzenfressende Säugethiere nachgewiesen, ob aber auch die pflanzenfressenden Vögel Cellulose in ihrem Verdauungscanal zu lösen vermögen, ist bisher noch nicht untersucht worden.

Um daher das Verhalten der Cellulose im Verdauungsapparate der Vögel zu prüfen, fütterten Verff. zwei Gänse, welche sich in zwei eigens für diesen Zweck construirten, im Original näher beschriebenen und abgebildeten Ställchen befanden, zunächst mit grünen Blättern von Leontodon Taraxacum, hierauf mit Equisetum arvense und zuletzt wieder mit Leontodon Taraxacum. In der ersten und zweiten Fütterungsperiode nahm jede Gans täglich 2 Pfund, in der dritten dagegen 3 Pfund Grünfutter auf. Sowohl von dem Futter als auch von den täglich ausgeschiedenen und quantitativ gesammelten Excrementen eines jeden Versuchsthieres wurden Durchschnittsproben genommen und von letzteren Bestimmungen des Trockensubstanz-, Stickstoff- und Rohfasergehaltes ausgeführt.

Mit Hilfe der hierbei gewonnenen Zahlen berechnete sich die durchschnittliche Aufnahme und Ausgabe der beiden Versuchsthiere in den drei Fütterungsperioden pro Tag folgendermaassen:

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 21, 411.

Periode.		Trocken-substanz.	Stickstoff.	Rohfaser.
		Grm.	Grm.	Grm.
I.	aufgenommen	137,5	2,80	18,97
	ausgeschieden	103,12	2,53	19,03
	Differenz . .	— 34,38	— 0,27	+ 0,06
II.	aufgenommen	172,55	3,40	30,59
	ausgeschieden	124,86	3,09	29,37
	Differenz . .	— 47,69	— 0,31	— 1,22
III.	aufgenommen	222,90	5,26	31,92
	ausgeschieden	170,92	4,07	32,37
	Differenz . .	— 51,98	— 1,19	+ 0,45

Da die geringen Differenzen zwischen Rohfaser-Aufnahme und Ausgabe nach verschiedenen Richtungen hin und jedenfalls noch innerhalb der Fehlergrenzen liegen, so schliessen Verff., dass eine Lösung von Rohfaser (Cellulose) in dem Verdauungsapparate der Gänse nicht stattgefunden hatte.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

157. H. Tappeiner (München): Ueber die Aufsaugung der gallensauren Alkalien im Dünndarme[1]). I. Abhandlung.

Verf. hat mit 150 Ccm. Chylus, der innerhalb 2 St. einem, fettes Fleisch verdauenden Hunde von 8 Kilo Gewicht durch eine in dem Ductus thoracicus eingesetzte Canüle entnommen war, die von Neukomm modificirte Pettenkofer'sche Probe erhalten. Damit ist erwiesen, dass beim Hunde wenigstens ein Theil der secernirten Gallensäuren unverändert resorbirt wird. Um über die quantitativen Verhältnisse der Resorption der Gallensäuren im Darme Aufschluss zu erhalten, injicirte er gemessene Mengen von Lösungen gallensaurer Salze von bekanntem Gehalte in abgebundene Darmschlingen lebender Thiere. Nachdem die Darmschlingen reponirt waren, wurde ihr Inhalt nach 3—5 St. quantitativ untersucht. Die Versuche wurden an Katzen

[1]) Sitzungsber. der Wiener Academie d. Wissensch. III. Abth., 77.

und grossen Hunden angestellt. Die Thiere hatten vor der Operation 48 St. gefastet. Die Operation geschah meist in Chloroform-Narcose. Gewöhnlich wurde nur eine Schlinge hervorgezogen, bisweilen zwei (in den Tabellen a und b bezeichnet). Die Ortsbestimmung der Darmschlinge geschah nach Beendigung des Versuches durch Messung der Abstände von Pylorus und Valvula coli.

Das injicirte Volum schwankte zwischen 30 und 50 Ccm., wenn Lösungen von über 0,5 % Gehalt an gallensauren Alkalien zur Anwendung kamen. In einigen Versuchen blieb die Darmschlinge durch einen Schlauch mit dem die Lösung enthaltenden Gefässe in Verbindung. Durch Anwendung von 5 Mm. Hg-Druck konnten successive 200—500 Ccm. Lösung injicirt werden. Diese Flüssigkeitsmenge war auch bei Anwendung verdünnterer Lösungen zu quantitativen Bestimmungen ausreichend. Letztere Versuche sind in den Tabellen mit einem Stern (*) bezeichnet. Die Fähigkeit der Darmoberfläche gallensaurer Alkalien zu resorbiren, nimmt 3—4 St. nach der Injection ab. Die angewandten Präparate bestanden in glycocholsaurem oder taurocholsaurem Natron oder in Hundegalle. Der Gehalt an taurocholsaurem oder glycocholsaurem Natron wurde ermittelt durch Bestimmung des festen Rückstandes der bei 120° getrockneten Lösungen. Da in der Hundegalle nur taurocholsaures Natron, kein glycocholsaures vorkommt, war die Menge der beim Schmelzen mit Kali und Salpeter erhaltenen Schwefelsäure ein Maass für den Gehalt der injicirten Hundegalle an diesem Salze. Nach Beendigung des Versuchs wurde die abgebundene Darmschlinge herausgeschnitten, entleert, dann mit Wasser oder 1 % iger NaCl-Lösung ausgewaschen. Das rückständige glycocholsaure Natron wurde durch Circumpolarisation, das rückständige taurocholsaure Natron nach Huppert's Methode bestimmt. War Hundegalle injicirt, so genügte die Bestimmung des rückständigen Schwefels. Um die Zuverlässigkeit der Methode zu prüfen, injicirte Verf. Lösungen von gallensauren Salzen in Darmschlingen eben getödteter Hunde und liess die Lösungen in derselben ca. ½ St. verweilen. Aus diesen Versuchen ergab sich als Fehlergrenze von 1—2 Zehntelprocent der injicirten Salze. Hierfür Zahlenbelege.

In den nachfolgenden Tabellen, welche die Versuchsergebnisse enthalten, bedeuten *, dass eine successive Injection stattgefunden hat, †, dass der Versuch an einem Hunde mit permanenter Gallenfistel ausgeführt wurde.

Versuche an Hunden.

A. Mit glycocholsaurem Natron.

Tabelle I Duodenum (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an glycocholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
1a	3	48	20	2,2	1,8
1b	3	35,4	14	2,2	2,4
2	4	27,1	20	2,56	2,50
3*	5	175,0	25	0,4	0,34
4	5	108,3	18	0,88	0,85

Tabelle II Jejunum (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an glycocholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
5	2	42,2	—	2,5	1,1
6	6	55,6	6	2,2	0,67
6b	6	106,0	—	2,2	0,70
7	5	59,5	8	4,0	2,2
8*	5	358,0	30	0,5	0,2

Tabelle III Ileum (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an glycocholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
9	8	39	—	2,5	1,07
10	4	29	45	10,0	5,1

B. Mit taurocholsaurem Natron.

Tabelle IV. Duodenum und obere Hälfte des Jejunum (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an taurocholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
11*	4	190,0	20	0,5	0,49
12	4	44,7	22	2,72	2,81
13	4	45,0	7	1,05	1,10
14†	3	40	10	2,32	2,24
15	3	46	6	1,18	1,19
16	4	43	17	3,21	3,31
17	4	40	8	2,20	2,34

Tabelle V. Untere Hälfte des Jejunum und obere Hälfte des Ileum (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an taurocholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
18*†	6	370	40	0,18	0,20
19*	4	230	19	0,36	0,37
20	4	—	—	0,99	0,99
21	4	28	12	2,23	2,29
21 b	—	28	14	5,40	3,90
22	3	—	—	8,0	5,5
23	4	38	12	6,0	4,3

Tabelle VI. Untere Hälfte des Ileum (die 2. Ligatur durchgehens wenige Cm. von der Valvula coli entfernt (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an taurocholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
24	3	36	1	2,1	0,6
25	4	37	17	3,2	1,6
26	3	36	8	4,5	1,6
27	3	29	24	14,5	11,8

C. Mit cholsaurem Natron.

Tabelle VII. Duodenum und Jejunum (abgekürzt).

No.	Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an cholsaurem Natron in %.	
				Gefordert.	Gefunden.
28	3	70	72	1,8	1,7
29*	4	210	60	0,5	0,5
30	5	77	40	1,0	0,9

Versuche an Katzen.

Tabelle VIII. (abgekürzt).

Dauer des Versuchs in St.	Injicirtes Volum.	Rückständiges Volum.	Gehalt an taurocholsaurem Na in %.		Ort der Injection.
			Berechnet.	Gefunden.	
4	22,7	0	0,95	0,98	Jejunum.
4	16,8	10	6,9	4,11	Ileum.

Die obigen Tabellen zeigen:

1) Im Duodenum werden Lösungen von glyco- und taurocholsaurem Natron und von cholsaurem Natron nicht resorbirt.

2) Im ganzen Jejunum wird nur glycocholsaures, nicht aber taurocholsaures und cholsaures Natron resorbirt.

3) Das gesammte Ileum verhält sich wie das Duodenum.

Verf. suchte nun weiter zu ermitteln:

I. Warum Duodenum und Ileum die gallensauren Salze nicht resorbiren.

Zersetzt wurden die injicirten Lösungen während ihres Verweilens in der Darmschlinge nicht, wie die chemische Untersuchung ergab. Die Abzugswege der Gallensäuren im Ileum, die Chylusgefässe, sind ferner durch den Versuch nicht alterirt worden, da Darmschlingen, welche mit Milch und Hundegalle gefüllt waren, nur die Milch passiren liessen, nicht aber die gallensauren Salze. Letztere verlassen das Darmlumen aber auf demselben Wege wie die Milch, durch die Chylusgefässe. Dies zeigt der Eingangs erwähnte Versuch. Da also die Nichtresorption der gallensauren Salze weder durch chemische Umsetzung der Salze noch

durch Veränderungen der Darmwand in Folge der Versuchsbedingungen hervorgerufen sein kann, bleibt nur anzunehmen übrig, dass der Widerstand gegen die Resorption hervorgerufen wird durch eine Eigenthümlichkeit der Darmschleimhaut. Vielleicht sind es die Epithelien der Darmschleimhaut, welche den gallensauren Salzen den Durchtritt verwehren.

II. Warum verhalten sich Duodenum, Jejunum und Ileum gegen den Durchtritt den gallensauren Alkalien verschieden?

Verf. sucht den Grund auch hierfür in den Fähigkeiten der Epithelien, eine Auswahl unter den zur Resorption dargebotenen Stoffen zu treffen. Einen anatomischen Ausdruck für diese Functionsänderungen der Epithelien zu finden, ist aber bisher nicht gelungen.

III. Ueber den verschiedenen Einfluss der gallensauren Alkalien auf Secretion und Transsudation im Duodenum und Jejunum vergl. das Original. Weyl.

158. G. Roster: Darmsteine[1]). Verf. hat in acht schlecht genährten und längere Zeit hauptsächlich mit Kleie gefütterten Pferden Darmsteine, theils in grosser Anzahl (225 und 36 in zwei Fällen), theils von aussergewöhnlicher Grösse gefunden (1—2,7 Kilo). Sie bestanden zu etwa 90 % aus Ammoniummagnesiumphosphat.

In einem Pferde wurde ein Magenstein von 6,6 Grm. gefunden, der fast ganz aus Calciumcarbonat bestand.

159. P. Albertoni: Ueber das Verdauungsvermögen des Pankreas im Fötus[2]).

Aus den Untersuchungen A.'s geht hervor, dass die verdauende Einwirkung des Pankreas auf die Eiweisskörper schon im Beginn des letzten Drittels der interuterinen Existenz nachzuweisen ist. Es fehlte das Verdauungsvermögen des Pankreas bei einem Kalbsfötus von vier Monaten und bei einem Schweinefötus von zehn Wochen; dagegen gab das Pankreasinfus, aus zwölfwöchentlichen Schweineföten bereitet und mittelst Fibrin auf sein Verdauungsvermögen geprüft (mit einer einzigen Ausnahme), stets ein positives Resultat. Capranica.

---

1) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 1887. Corresp. v. H. Schiff.

2) Sui poteri digerenti del pancreas nella vita fetale. Rendiconto delle ricerche sperimentali eseguite nel Gabinetto di Fisiologia della R. Università di Siena. Anno 1877. Siena 1878. 62 S. 8°. pag. 81—86.

160. E. Salkowski (Berlin): Zur Kenntniss der Pankreasverdauung[1]).

1) Früher schon ist vom Verf. beobachtet, dass Harn bei der Destillation mit Weinsäure einen Körper in's Destillat abgibt, der durch Rothfärbung mit Salpetersäure characterisirt ist. Es hat sich gezeigt, dass diese Substanz auch bei der Pankreasfäulniss aus Eiweiss schon in 14 St. entsteht. Reichlich trat sie auch bei der Fäulniss von Hornsubstanz (Wolle) auf. Bei der directen Destillation der alkalischen Flüssigkeit ging dabei Indol vollständig, Phenol fast vollständig, die fragliche Substanz nur zum Theil über. Als das Destillat angesäuert, mit Aether ausgeschüttelt, und der Aether verdunstet, und der Rückstand mit Natronlauge destillirt wurde, ging zuerst Indol über und zuletzt die in Rede stehende Substanz. Setzt man reine Salpetersäure hinzu, so färbt sich das Destillat purpurroth, bleibt aber klar; verdünnte rauchende Salpetersäure fällt dann aber Nitrosoindol.

Der grössere Theil der Substanz geht erst über, wenn man den von der Destillation bleibenden alkalischen Rückstand ansäuert und auf's Neue destillirt. Auch im Darminhalt und in den Faeces war die Substanz zu finden, die sich also an Indol, Skatol und Phenol anschliesst.

2) Verf. macht dann Bemerkungen über die in Aether löslichen Substanzen, welche die wässerige Fäulnissflüssigkeit noch enthält, wenn man sie stark ansäuert und die fetten Säuren möglichst abdestillirt hat.

In diesem Rückstand fand S. eine kleine Menge einer Säure von benzoëähnlichen Eigenschaften, die nach einer Untersuchung von H. Salkowski wahrscheinlich Alphatoluylsäure (Phenylessigsäure) war. (Elementaranalyse fehlt.)

161. Georg Salomon: Bildung von Xanthinkörpern aus Eiweiss durch Pankreasverdauung[2]).

Anknüpfend an seine Beobachtungen über die Verbreitung des Hypoxanthins im Organismus [dieser Bd. pag. 75] hat Verf. Versuche gemacht, welche die directe Bildung von Xanthinkörpern aus Eiweiss unzweideutig beweisen. Es gelingt durch die Einwirkung von Pankreasferment auf reines Blutfibrin, Hypoxanthin und wahrscheinlich auch Xanthin darzu-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 420—428.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 574—576.

stellen. Das dazu nöthige xanthinfreie Pankreasferment gewinnt man durch wiederholte Extraction von fein geriebener Pankreassubstanz mit Alcohol und sorgfältiges Abpressen des Rückstandes. Dass auch im gewaschenen Blutfibrin keine Xanthinkörper vorkommen, lässt sich dadurch feststellen, dass weder im Kalt- noch Heisswasserauszug mit ammoniakalischer Silberlösung ein Niederschlag erhalten wird.

Der Verdauungsversuch selbst wird mit wenig Ferment und bei schwach alkalischer Reaction angestellt. Nach 24 St. giesst man das leimartig riechende Gemisch vom ungelösten Fibrin ab, säuert an, kocht, filtrirt, dampft ab und extrahirt mit Alcohol. Das alcoholische Extract löst man in Wasser, versetzt mit NH_3, filtrirt allenfalls und fügt Silberlösung hinzu, worauf eine grauweisse, im überschüssigen NH_3 unlösliche Fällung entsteht, die man (nach Neubauer) in heisser Salpetersäure von 1,1 sp. Gewicht löst. Beim Erkalten fällt salpetersaures Silber und Hypoxanthin in Krystallen aus. Aus dem salpetersauren Filtrat erhält man durch Uebersättigen mit NH_3 einen flockigen Niederschlag von Xanthinsilber. Durch Zerlegen mit H_2S und Eindampfen erhielt man Rückstände, welche die Reactionen der Xanthinkörper gaben. Zur Feststellung der Identität des Hypoxanthins wurde mit einem gut krystallisirten Silberdoppelsalz eine Ag-Bestimmung vorgenommen und 34,5 % Ag erhalten, die Rechnung fordert 35,3 %. Den Xanthinniederschlag hat Verf. noch nicht analysirt.

Bemerkenswerth ist das frühe Auftreten der Xanthinkörper bei der Pankreasverdauung; sie sind immer in Gemeinschaft von Leucin. In den späteren Stadien der Zersetzung verschwindet Leucin und das Indol tritt auf. Zu wiederholten Malen hat Verf. Hypoxanthin als Product einfacher Fäulniss (ohne Ferment) entstehen sehen, aber nur in geringer Menge; es verhält sich dieser Körper also hinsichtlich seiner Bildung aus Eiweiss wie ein wirkliches Product der Pankreasverdauung, ähnlich dem Leucin, Tyrosin und der Asparaginsäure.

Verf. erinnert noch an die analogen Zersetzungen, welche P. Schützenberger [Bullet. d. l. soc. chim., 1874, 21] beobachtet hat, in dem er die zersetzte Bierhefe studirte, und worin derselbe neben Leucin, Tyrosin auch die Fleischbasen Xanthin, Hypoxanthin, Guanin und Carnin auffand. Zum Zweck der Zersetzung, welche ohne jede Spur von Fäulniss vor sich geht, genügt ein 24 stündiges Digeriren der gewaschenen Hefe bei 35—40°.

162. M. Nencki (Bern): Vortheilhafte Darstellung des Skatols [1].

Es wurden 2330 Grm. frisches Pankreas und 500 Grm. Muskelfleisch von Fett befreit und klein zerhackt, mit 8 Liter Brunnenwasser übergossen und vom 21. Mai bis 15. October in einem lose zugedeckten Topfe der Fäulniss bei Zimmertemperatur überlassen. In diesem Zeitraume schwankte dieselbe zwischen 3,5° und 27,5°. Es zeigte sich nun, dass nach einer so langen Fäulniss bei gewöhnlicher Temperatur die Flüssigkeit kein Indol, sondern nur Skatol enthielt.

Wird die faulende Lösung nach Verlauf der oben angegebenen Zeit, sei es für sich, sei es nach Zusatz von Essigsäure, destillirt, so geht mit den Wasserdämpfen das Skatol in die Vorlage über, welches zweckmässig nach dem Ansäuern mit Salzsäure mittelst Pikrinsäure ausgefällt wird. Durch Destillation der abfiltrirten, in schönen rothen Nadeln krystallisirenden Pikrinsäure-Verbindung des Skatols mit wässerigem Ammoniak und Umkrystallisiren aus heissem Wasser der mit Wasserdämpfen übergehenden Substanz, wird das Skatol völlig rein erhalten. Aus der oben bezeichneten Menge der Eiweisssubstanzen erhielt Verf. 0,31 Grm. analytisch reines Skatol. Die Elementaranalysen desselben ergaben: 82,31 % C und 7,22 % H, ferner 82,50 % C und 7,18 % H. Diese Zahlen stimmen am besten auf die empirische Formel C_9H_9N.

Das so erhaltene Skatol schmolz bei 95° C. und zeigte sich in allen sonstigen Eigenschaften, als mit dem von Brieger aus menschlichen Faeces erhaltenen, identisch. Von Indol war in den Destillaten keine Spur nachweisbar. Nach so langer Dauer der Fäulniss bei gewöhnlicher Temperatur enthielt die Flüssigkeit hauptsächlich Ammoniak, an Kohlensäure und flüchtige Fettsäuren gebunden. Auf die Gesammtmenge der Flüssigkeit = 8500 Ccm. berechnet, erhielt Verf. 48,47 Grm. Ammoniak. Ebenfalls auf die Gesammtmenge der Flüssigkeit berechnet, wurden 0,285 Grm. Phenol erhalten; ausserdem eine syrupige, in Aether lösliche, in Wasser unlösliche und darin untersinkende Säure, welche, mit Zinkoxydhydrat gekocht, ein stickstofffreies, in Wasser lösliches und in undeutlichen Blättchen krystallisirendes Zinksalz lieferte. Andere krystalloide Produkte, ausser noch unorganischen Salzen, wurden nicht erhalten. Kein Tyrosin und kein Leucin mehr. Die Zersetzung des

[1]) Centralblatt d. med. Wissensch. 1878. No. 47.

Eiweisses ist hier soweit gegangen, wie es noch niemals beobachtet war. Der characteristische Skatolgeruch wurde erst im vierten Monat der Fäulniss bemerkbar.

Als Ochsenpankreas und Fleisch in gleichen Mengen und mit ebensoviel Wasser nach dreimonatlicher Fäulniss bei gewöhnlicher Temperatur (April, Mai, Juni) der Destillation unterworfen wurden, resultirte im Destillate hauptsächlich die gelbe ölige Substanz, deren Verf. schon früher erwähnte, daneben minimale Mengen Indol und unwägbare Spuren von Phenol, kein Skatol. Aus früheren Untersuchungen ist es bekannt, dass, wenn Eiweiss mit Pankreas bei Bruttemperatur 4—5 Tage fault, nur Indol erhalten wird. Es entsteht dabei keine Spur Skatol und es ist gewiss von Interesse, dass diejenige Substanz, welche aus Eiweiss durch schmelzendes Kalihydrat bei einer Temperatur von 260—290° C., ferner im menschlichen Dickdarm bei Bruttemperatur gebildet wird, bei der Fäulniss ausserhalb des menschlichen Darmrohrs erst nach fünf Monaten und nur bei niedriger Temperatur entsteht. Durch diese Beobachtung wird zum ersten Male sicher constatirt, dass die durch den Lebensprocess organisirter Fermente entstehenden Produkte, je nach der Temperatur verschieden sein können.

163. Ludw. Brieger (Bern): Die flüchtigen Bestandtheile der menschlichen Excremente (Skatol)[1].

[Zu den bereits ausführlich, Thierchem.-Ber. 7, 287, referirten interessanten Mittheilungen des Verf.'s ist aus der ausführlicheren Publication noch Folgendes zur Ergänzung nachzutragen.]

Bei Verarbeitung grosser Faecesmengen konnte ausser Essigsäure und Isobuttersäure auch eine zwischen 170—176° siedende Fettsäurefraction abgeschieden werden, die ein Silbersalz mit 51,17 % Ag gab (valeriansaures Silber will 51,67 %). Die höchst siedende Fraction, 175—180°, endlich gab ein Silbersalz, dessen Zahlen Mittelwerthe von valeriansaurem und capronsaurem Silber gaben. Höhere Fettsäuren liessen sich nie nachweisen.

Von Darstellung und Eigenschaften des Skatols wird weiterhin Folgendes mitgetheilt. Am Bequemsten erhält man Skatol:

---

1) Journ. f. prakt. Chemie N. F. 17, 124—138. Laborat. v. Nencki.

der ätherische, skatolhaltige Rückstand wird mit einer ätherischen Pikrinsäurelösung im Ueberschuss versetzt, worauf sich der Aether erst hellroth und dann dunkelroth färbt. Nach dem Verdunsten des Aethers krystallisirt die Pikrinsäureverbindung des Skatols mit wenig Indol in dunkelrothen Nadeln. Die Krystalle werden mit kaltem Wasser gewaschen und mit verdünntem NH_3 destillirt, wobei sich Skatol mit den Wasserdämpfen verflüchtigt, und sowohl im Kühlrohr wie in der Vorlage in Krystallblättchen sich absetzt. Schmelzpunkt 93,5° C.

Die Analysen, welche früher keine übereinstimmenden Resultate ergeben hatten, wurden jetzt an Präparaten verschiedener Darstellung, die alle schneeweiss waren, wiederholt. Es wurde im Mittel gefunden:

C	83,01
H	7,55

Nach den Formeln $C_{10}H_{10}N$ und $C_{10}H_{11}N$ berechnen sich:

C_{10} . .	83,30%	C_{10} . .	82,75%
H_{10} . .	6,94 »	H_{11} . .	7,59 »
N . .	9,73 »	N . .	9,66 »

Die gefundenen Zahlen stehen in der Mitte, doch hält Verf. die zweite Formel für wahrscheinlicher.

Ausser Skatol ist auch Indol constant in den menschlichen Excrementen enthalten, doch in so geringen Mengen, dass es selbst nicht gelang, dasselbe aus 50 Kilo Faeces in Substanz darzustellen.

Phenol konnte aus den Mutterlaugen des Skatols erhalten werden durch Destillation mit Schwefelsäure, und zwar einmal aus 50 Kilo Faeces 0,240 Grm. Tribromphenol, ein anderes Mal 0,1504 Grm.

Um die Bedingungen kennen zu lernen, unter denen Skatol entsteht, wurde eine Reihe von Fäulnissversuchen angestellt, aber mit negativem Erfolge. Weder menschliche Pankreas, noch zerhacktes Rindfleisch mit Pankreas, noch Fleisch mit Zusatz von Galle und Pankreas, noch Eiereiweiss mit Pankreas, noch Ascitesflüssigkeit, noch eine ganze gemischte Spitalsmahlzeit gaben bei der Fäulniss jemals Skatol, während meist Indol und ein gelbes stinkendes Oel erhalten wurden.

[Ueber die subcutane Skatolinjection, Thierchem.-Ber. 7, 288.] Nach Jaffé färbt sich Menschenharn mit HCl und Chlorkalk roth oder

violett, und rührt diese Färbung nicht von Indican her; Verf. vermuthet, dass die Ursache dieser Färbung das Skatol ist.

Das Skatol, obwohl ein constanter Bestandtheil der menschlichen Excremente, fehlt in denen des Hundes.

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur.

R. Přibram, Wasserstoffentwicklung aus der Leber; Buttersäuregährung damit. Cap. XVI.
164. P. Picard, Harnstoffgehalt der Organe (Leber, Muskel, Gehirn).
165. de Sinety, Harnstoffgehalt in der Leber.
Glycogenbildung in der Leber; siehe Cap. III u. Cap. XV.

Galle überhaupt.

166. Bufalini, Wirkung der Galle auf Glycogen.
*Andouard, la bile bleue. Ann. d'hyg. publ., pag. 361.
167. O. Hammarsten, menschliche Galle; die Gallensäure derselben ist nicht Glycocholsäure.
*H. Bayer, Gallensäure der menschlichen Galle. Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 358—360. [Durch Kochen mit Baryt wurde aus menschl. Galle eine Cholsäure (Cholalsäure) erhalten, die nicht mit der des Rindes übereinstimmt, sondern welcher die etwas verschiedene Formel $C_{18}H_{28}O_4$ zuzukommen scheint. Näheres in Aussicht.]
168. H. Tappeiner, Einw. von Chromsäure auf Cholsäure (Cholesterinsäure, fette Säuren, Cholansäure).
H. Tappeiner, Aufsaugung der gallensauren Alkalien im Darm. Cap. VIII.
*A. Destrem, Notiz über Cholsäure. Compt. rend. 87, 880. [Verf. erhielt durch trockene Destillation der Cholsäure (Cholalsäure) $C_{24}H_{40}O_5$ mit Zinkstaub einen Kohlenwasserstoff $C_{24}H_{38}$; durch übermangansaures Kali in verdünnter Lösung ausser Oxalsäure und Spuren von Buttersäure eine Säure von der Formel $C_{24}H_{36}O_{15}$.]
Herter.

Farbstoffe.

C. Liebermann, Gallenfarbstoff in Vogeleierschalen. Cap. XII.

*P. J. Möbius fand in der Leiche eines icterischen Kindes in den verschiedensten Organen reichlich nadelförmige Bilirubinkrystalle. In den icterischen Leichen Erwachsener kommen sie nicht vor. Arch. d. Heilkunde 1878, Heft 5/6. [Siehe auch Nauman 1868.]

Ebstein, Hämatoïdin im Harn. Cap. VII.

Hammarsten, Bilirubin im Pferdeblutserum. Cap. V.

169. L. Disqué, Urobilin.

170. M. C. Méhu, neue Abscheidungsmethode der Pigmente.

Cholesterin.

E. Schulze, Nachweis d. Cholesterins. Zeitschr. f. analyt. Chem. 17, 173. [Während man Cholesterin leicht von Glyceriden trennen kann, ist dies schwerer, wenn es mit Wachsarten gemischt ist, weil diese bei der Verseifung Alcohole liefern, die in den Schütteläther übergehen. Verf. empfiehlt in diesem Fall zur Trennung längeres Zusammenschmelzen mit Benzoësäure im geschlossenen Rohr, wobei sich schön krystallisirender in siedendem Alcohol fast unlöslicher Benzoësäure-Cholesteryläther bildet.]

171. O. Hesse, das Pflanzencholersterin ist verschieden vom Gallensteincholesterin (Phytocholesterin).

172. W. Walitzky, Derivate des Cholesterins.

173. P. Latschinoff, Oxydation des Cholesterins.

Concremente:

*C. Bittmann, Gallensteinanalyse. Centralbl. d. med. Wissensch. 1878, No. 18. [Ein Stein vom Menschen enthielt 79,88 Cholesterin, 0,80 Fett, 7,4 Wasser, 3,25 Mineralstoffe, 5,28 Alcoholextract, 2,67 Farbstoff und Schleim.]

---

164. P. Picard: Harnstoffgehalt der Organe [1]).

Die Organe wurden zerkleinert und 50 Grm. des erhaltenen Breies mit 10 Grm. destillirten Wassers und 60 Grm. unverwitterten Natriumsulfats gekocht, das verdampfte Wasser bis zu Wiederherstellung des Gewichts von 120 Grm. ersetzt, filtrirt und in dem Filtrat der Harnstoff vermittelst Millon's Reagens oder Natriumhypobromit bestimmt [Thierchem.-Ber. 6, 94]. P. erhielt folgende Resultate:

[1]) Recherches sur l'urée des organes. Compt. rend. 87, 533.

Species.	Harnstoffgehalt. Muskel pro Mille.	Gehirn pro Mille.	Leber pro Mille.	
Mensch [1]	2,6	1,05	0,40	nüchtern.
Hund	2,47	1,1	0,48	nüchtern [2].
»	2,7	1,5	1,2	in Verdauung.
»	2,55	1,3	1,36	» »

Das Blut enthält nach P. im nüchternen Zustand 0,3 resp. 0,45 pro Mille Harnstoff, während der Verdauung 1,18 resp. 1,0 pro Mille, also weniger als die Leber. P. schliesst aus obigen Zahlen, dass während der Verdauung Muskel, Gehirn und Leber Harnstoff bilden, während im nüchternen Zustand die Leber keinen Harnstoff zu produciren scheine. [P. hat selbst angegeben, dass die durch die angewandten Reagentien entwickelten Gase nicht von Harnstoff allein geliefert werden; über obige Frage vergl. Gscheidlen, Thierchem.-Ber. 1, 41, 141; Munk, Thierchem.-Ber. 5, 180]. Herter.

165. **D. Sinety: Die Leber ist nicht der einzige Ort der Harnstoffbildung** [3]. Verf. machte in den verschiedenen Organen beim Hunde Harnstoffbestimmungen vermittelst unterbromigsauren Natrons. Er fand den Harnstoffgehalt aller Organe ziemlich gleich, nur den des Gehirns etwas höher. Bei Fröschen wurde Harnstoffbildung nach Exstirpation der Leber constatirt. Herter.

166. **G. Bufalini: Einwirkung der Galle auf das Leberglycogen** [4]. Bei 40° C. verwandelt frische Galle das Leberglycogen in Traubenzucker. Am besten wirkt Kalbsgalle, langsamer Schweinegalle. Mit entfärbter und schleimfreier Galle tritt diese Wirkung nur sehr mangelhaft ein. Ganz unwirksam ist gefaulte und gekochte Galle. Capranica.

---

[1] Organe eines Hingerichteten, dessen Magen nur wenig Flüssigkeit enthielt.

[2] 18—20 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme.

[3] Le foie n'est pas le seul lieu producteur de l'urée. Gaz. méd. de Paris, pag. 365; vergl. Picard. Compt. rend. 87, 533, dieser Bericht pag. 261.

[4] Dell' azione della bile sul glicogeno epatico. Lo sperimentale 42, fasc. II, 463.

167. Olof Hammarsten: Ein Beitrag zur Kenntniss der Menschengalle [1]).

Der Verf. hat die Galle eines gesunden, hingerichteten Mannes einer qualitativen Untersuchung unterworfen. Die Galle wurde unmittelbar nach der Enthauptung mit dem siebenfachen Volumen-Alcohol vermischt und durch Filtration von dem Schleime befreit. Von Farbstoffen konnten mit Sicherheit direct nachgewiesen werden: Bilirubin und Hydrobilirubin. Von Gallensäuren enthielt die untersuchte Galle hauptsächlich Glycocholsäure, und die durch drei Mal wiederholtes Umkrystallisiren gereinigte schneeweisse, krystallisirte Galle enthielt — die Salze als Natriumverbindungen berechnet — 13,1 % Natriumtaurocholat und 86,9 % Natriumglycocholat.

Entgegen den gewöhnlichen Angaben, welche doch alle auf die nicht ganz frische Leichengalle sich beziehen, fand Verf., dass die Menschengalle sehr leicht und schön krystallisiren kann. Die Krystalle hatten das gewöhnliche Aussehen der krystallisirten Galle. Die drei Mal umkrystallisirte Galle wurde mit Bleizuckerlösung gefällt, der Niederschlag in Alcohol gelöst und mit Na_2CO_3 zersetzt. Das Natriumglycocholat wurde ebenfalls aus der alcoholischen Lösung durch Zusatz von Aether in schönen Krystallen erhalten. Die aus der Wasserlösung des Salzes angefällte Säure konnte ebenfalls leicht in Krystallen von dem gewöhnlichen Aussehen der Glycocholsäure erhalten werden. Ein besonderes Interesse bot das Barymglycocholat dar. Dieses Salz war in kaltem Wasser nicht löslich, oder jedenfalls schwerlöslich, während es in warmem Wasser vollständig löslich war. Aus der warmen Lösung schied sich das Salz beim Erkalten allmälig aus, und zwar in Form von kleinen Kügelchen oder Rosetten, welche aus lauter dünnen, langgestreckten rhombischen Blättchen, mit abgerundeten stumpfen Winkeln bestand. In Alcohol war das Baryumsalz ebenfalls vollständig löslich; in dieser Lösung bewirkte Aetherzusatz einen harzähnlichen Niederschlag, aus dem selbst nach Monaten keine Krystalle erhalten werden konnten. Die Menge des zuletzt erhaltenen Baryumsalzes war so klein, dass keine Verbrennungsanalyse ausgeführt werden konnte. Der grosse Reichthum an Stickstoff, wie auch die frische Beschaffenheit der Galle und die

[1]) Upsala Läkareförenings förhandlingar 18, 574.

Darstellungsmethode bürgten auch dafür, dass es sich nicht um Cholalsäure gehandelt haben kann. Das Verhalten des Barynmsalzes unterscheidet die Glycocholsäure der Menschengalle ganz bestimmt von der gewöhnlichen Glycocholsäure, während jene durch das Verhalten zu Glaubersalz — von dem ihr Alkalisalz nicht gefällt wird — auch von der Hyoglycocholsäure verschieden ist. Verf. spricht desshalb die Vermuthung aus, dass die Menschengalle specifische Säure enthält. Hammarsten.

168. H. Tappeiner (München): Einwirkung von chromsaurem Kalium und Schwefelsäure auf Cholsäure[1]).

Zur Darstellung einer krystall. Cholsäure wurde eingedickte Ochsengalle in 10—20 Th. Wasser gelöst und mit 5 Th. heiss gesättigtem Barytwasser durch 5—7 Tage gekocht, filtrirt, das Filtrat mit etwas Aether versetzt und mit HCl die Cholsäure als harzige Masse gefällt. Nach 1—3 Tagen bemerkt man an der Grenze von Flüssigkeit und Kuchen weisse Nadeln, die sich vermehren, und nach Ablauf von 2—4 Wochen ist an der Stelle des Kuchens ein dicker Brei feiner blendend weisser Nadeln in der dunklen Flüssigkeit, worauf man 1—2 Mal aus Alcohol umkrystallisirt.

Zur Oxydation werden auf 50 Grm. Cholsäure 200 Grm. chromsaures Kali, 300 Grm. Schwefelsäure und 800 Grm. Wasser verwendet. Die Temperatur hebt sich von selbst auf 100° (erste Oxydationsphase); dabei bildet sich bereits Cholesterinsäure. Dann wird erwärmt, dabei bilden sich fette Säuren und die Cholansäure.

1. Cholesterinsäure. Mit diesem Namen wird seit Redtenbacher bekanntlich eine durch Oxydation von Cholesterin, Cholsäure und Hyocholinsäure mittelst Salpetersäure erhaltene amorphe Säure von der Formel $C_8H_{10}O_5$ bezeichnet. Verf. erklärt diese Säure als ein Gemenge von zwei Säuren, einer krystallinischen von der Formel $C_{12}H_{16}O_7$ für die der Name Cholesterinsäure behalten wird, und einer amorphen Säure $C_{11}H_{16}O_5$, die als Brenzcholesterinsäure bezeichnet wird.

Die Cholesterinsäure findet sich in dem von den festen Oxydationsproducten heiss durch Glaswolle abfiltrirten Oxydationsgemisch, neben Essig-

[1]) Sitzungsber. d. Wien. Akad. 87, II. Abth., April 1878. — Die frühere Mittheilung des Verf.'s Thierchem.-Ber. 6, 72.

säure. Sie krystallisirt zum Theil schon beim Erkalten in drusig gruppirten feinen Nadeln. Da sie leicht durch Schwefelsäureeinwirkung in Brenzcholesterinsäure übergeht, so ist die Schwefelsäure vor der Oxydation auf das Dreifache zu verdünnen, die Oxydation bald zu unterbrechen, und das Einengen bei niederer Temperatur vorzunehmen. Durch Waschen mit Wasser erhält man die Säure blendend weiss. Sie ist in heissem Wasser viel leichter als in kaltem löslich und lässt sich auch aus Alcohol in Nadeln krystallisirt erhalten. In bis zu 1 Cm. langen Prismen erhält man sie bei längerem Stehenlassen ihrer verdünnten, mit etwas Aether versetzten wässerigen Lösung. Mit den Wasserdämpfen ist sie nicht flüchtig; sie dreht unbedeutend rechts. Die Pettenkofer'sche Reaction gibt sie nicht. Elementaranalysen: 52,7—53,1 C; 6,0—6,26 H, daher $C_{12}H_{16}O_7$. Sie ist dreibasisch, und die Salze sind mit Ausnahme von $C_{12}H_{15}AgO_7$ amorph. Die Alkalisalze lösen sich schwer in Alcohol und bilden einen syrupartigen Niederschlag, trocken eine weisse Masse. Das Kalk- und Barytsalz sind in heissem Wasser weniger löslich als in kaltem; beim Trocknen nehmen sie an Gewicht ab und verwandeln sich langsam in Salze der Brenzcholesterinsäure. Das Silbersalz $C_{12}H_{13}Ag_3O_7$ erhält man durch Versetzen der mit Ammoniak übersättigten wässerigen Lösung der Säure mit Silbersalpeter als flockig-käsigen Niederschlag, der in Alcohol und Wasser unlöslich ist, sich bei 140° nur wenig schwärzt und 54,6—54,8% Ag enthält. Der aus der wässerigen Lösung der Säure mit Silbersalpeter erhältliche Niederschlag ist in Alcohol löslich und bleibt nach dem Verdunsten krystallisirt zurück: $C_{12}H_{15}AgO_7$.

Wird Cholesterinsäure auf 125° erhitzt, so gibt sie CO_2 langsam ab: $C_{12}H_{16}O_7 = C_{11}H_{16}O_5 + CO_2$, und die Präparate nähern sich in der Zusammensetzung der Brenzcholesterinsäure. Schneller, in 1 St., erfolgt die Ueberführung beim Erhitzen im Paraffinbade auf 198°; sie schmilzt hierbei unter Gasentwickelung zu einer bräunlichen Masse, die sich in Wasser, Alcohol und Aether löst und stark sauer reagirt. Sie zersetzt Sodalösung, ist mit Wasserdämpfen nicht flüchtig und schmilzt bei 108°. Nach einer Analyse ist sie $C_{11}H_{16}O_5$. Dieselbe Zersetzung erleidet die Cholesterinsäure beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, wobei aber die Zersetzung noch weiter geht, unter Bildung von Fettsäuren.

Indem Verf. seine Cholesterinsäure mit der Redtenbacher's vergleicht, so findet er in den Verhältnissen der Salze etc. vielfach überein-

stimmendes (worüber das Original zu sehen); nur die entschiedene Differenz zeigt sich, dass die Säure von R. ein Syrup ist, die vom Verf. aus allen drei Lösungsmitteln krystallisirt erhalten werden kann. Nun fand sich aber, dass des Verfasser's Cholesterinsäure mit Salpetersäure, 20 St. gekocht, nach dem Abdestilliren der Salpetersäure einen Rückstand gab, aus dessen Lösung in Wasser Aether eine ebenfalls syrupösbleibende Masse ausschüttelte; die Silbersalze dieses Syrups gaben aber keine unzweideutigen Werthe.

Durch Oxydation von Cholesterin mit Chromsäuremischung konnte die Cholesterinsäure nicht erhalten werden.

2) Stearin- und Laurinsäure. Die von der Oxydationsflüssigkeit durch Filtration über Glaswolle getrennten, ungelösten Säuremassen werden in verdünnter, heisser Natronlauge gelöst, vom Chromoxyd filtrirt und erkalten gelassen. Das Filtrat gesteht zu einer Gallerte; durch Zusatz von verdünnter Salzsäure werden die Fettsäuren und die Cholansäure gefällt. Man filtrirt sie ab und digerirt mit verdünntem Barytwasser. Die cholansauren Barytsalze gehen in Lösung, die der Fettsäuren bleiben ungelöst und werden mit HCl wieder zerlegt. Die so isolirten Fettsäuregemenge haben je nach der Dauer der Oxydation verschiedene Zusammensetzung, schwankend zwischen Myristinsäure und Stearinsäure. Ihr Schmelzpunkt 53—55°. Durch öfter wiederholte fractionirte Fällung mit essigsaurem Baryt wurde eine bei 68,5° schmelzende, nach Zusammensetzung und Molecülbestimmung (des Ba-Salzes) mit Stearinsäure übereinstimmende Säure aus obigem Gemenge erhalten.

Ein Säuregemenge wurde so lange mit Chromatmischung oxydirt, bis sein Schmelzpunkt auf den der Laurinsäure 43,6 herabgegangen war. Analytische Resultate und Schmelzpunkt stimmten zu dieser Säure.

Durch diese Untersuchung ist zum ersten Male der Zusammenhang der Gallensäuren mit den höheren Fettsäuren festgestellt, was für Bildung und Verbrauch der Gallensäuren ein Verständniss einzuleiten vermag.

3) Cholansäure. Diese neue Säure findet sich in der von den fettsauren Barytsalzen abfiltrirten Lösung. Zu ihrer Reinigung bot sich die Eigenschaft ihres Ba-Salzes in heissem Wasser weniger löslich zu sein als im kalten. Man leitet daher in die rohe Lösung CO_2 zur Fällung überschüssigen Baryts, filtrirt, engt ein, erhitzt rasch zum Kochen, bringt die ausgeschiedenen, völlig weissen Salzmassen auf ein Filter und wäscht mit heissem Wasser. Der Filterrückstand wird in Wasser gelöst

und daraus mit HCl die Cholansäure in amorphen Flocken gefällt. Sie ist in Wasser, Alcohol und Aether löslich. 100 Alcohol von 20° C. lösen etwa 2,5 krystallisirte Säure, heisser Alcohol löst mehr und gibt beim Erkalten feine wasserfreie Prismen, die gern zu Büscheln gruppirt sind. Aehnlich scheidet sie sich aus Aether oder der wässerigen Salzlösung auf Zusatz von Säure ab, wobei die erst amorphen Flocken bald krystallinisch werden. In kaltem Wasser löst sie sich wenig, mehr in heissem, nämlich in 9000 Theilen kochenden und 4000 Theilen kalten Wassers (von 20° C.). Die Säure hält 250° C. unverändert aus. Sie dreht rechts und gibt die Pettenkofer'sche Reaction nicht mehr. In concentr. Schwefelsäure löst sie sich auf und fällt auf Wasserzusatz wieder aus. In die Jugularis injicirt, bewirkt das Na-Salz nichts, in den Magen gebracht, wirkt es abführend. Die Analysen führten zur Formel $C_{20}H_{28}O_6$. Sie gibt zwei Reihen Salze.

Das Kalisalz $C_{40}H_{51}O_{12}K_5 . 6H_2O$ wird erhalten durch langes Kochen der alcoholischen Lösung mit kohlens. Kali, Abdampfen und Ausziehen mit Alcohol; krystallisirt in feinen Nadeln, ist löslich in Wasser und Alcohol, und reagirt alkalisch.

Barytsalze wurden mehrere erhalten: $C_{40}H_{51}O_{12}ba_5 . 5H_2O$, dann $C_{40}H_{51}O_{12}ba_5 . 7H_2O$ und $C_{20}H_{27}O_6ba . H_2O$, worüber die analyt. Details im Original. Das Bleisalz $C_{40}H_{51}O_{12}pb_5$ ist amorph, das Silbersalz $C_{40}H_{51}O_{12}Ag_5$ ebenfalls.

Die Cholansäure ist gegen kochende HCl sehr resistent. Heisse Salpetersäure löst rasch unter Entwickelung von salpetriger Säure, und beim Erkalten scheiden sich haarförmige Prismen ab, die mit der Choloidansäure von Redtenbacher übereinstimmen.

[Durch das Vorstehende wird die frühere Mittheilung des Verf.'s, Thierchem.-Ber. 6, 72, ergänzt und corrigirt.]

169. **Ludw. Disqué: Ueber Urobilin [Hydrobilirubin]**[1]. Verf. hat beobachtet, dass wenn man in der bekannten Weise aus Bilirubin Hydrobilirubin mit Na-Amalgam darstellt und das Amalgam längere Zeit einwirken lässt, die vorher schwarzbraune Lösung auffallend hell, fast gelb wird; in dieser nun mehr gelben Lösung denkt sich D. ein „reducirtes Urobilin“ enthalten, denn wenn sie an der Luft stehen bleibt, wird sie wieder dunkler und zeigt dann den Hydrobilirubinstreifen, den sie früher nicht

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 259.

gezeigt hat. Das farblose, reducirte Urobilin geht dabei durch O-Aufnahme aus der Luft wieder in Hydrobilirubin über, denn im Cylinder stehen gelassen, färbt sich das saure Filtrat, das bei der Urobilindarstellung gewonnen wurde, blos an der Oberfläche dunkler; auch quant. ist diese Absorption von O der Luft nachzuweisen versucht worden. Durch Gegenwart von Säure wird die Rückbildung zu Urobilin begünstigt.

Bilirubin (resp. Urobilin) wird durch Zinn und Salzsäure viel energischer und weiter reducirt als mit Na-Amalgam; selbst die concentrirtesten Lösungen werden fast farblos, hellgelb und zeigen keinen Streifen mehr. Farbe und Streifen erscheinen an der Luft wieder, jedoch erst nach längerer Zeit, oft erst nach mehreren Wochen. Ueber das farblose Product — das reducirte Urobilin — gelang es nicht, etwas zu ermitteln.

In sehr concentr., im Reagensglas stehenden Harn konnte manchmal oben, in der Nähe der Oberfläche, ein Streifen wahrgenommen werden, der weiter unten fehlte, eine Erscheinung, die an ein reducirtes Urobilin und O-Aufnahme an der Luft erinnert. In normalen Harnen war aber auch nach längerem Stehen kein Urobilinstreifen wahrnehmbar.

Auch im pathologischen Harn konnte, wenn dieser den Urobilinstreifen gab, beim Stehen an der Luft eine Zunahme desselben beobachtet werden, aber blos nahe der Oberfläche.

Im frischen, normalen Harn konnte der Urobilinstreifen nie gesehen werden, wohl aber deutlich bei allen Krankheiten, bei denen eine geringe Menge von sehr concentrirtem Harn ausgeschieden wird. Bei sehr intensivem Fieber war häufig kein Urobilin im frischen Harn zu sehen. Auch in den rothen Harnsäureinfarcten der Nieren Neugeborner und im Pferdeharn gelang es Verf. nicht, Urobilin nachzuweisen[1].

---

[1]) Kurz ausgedrückt ist der ganze Inhalt von D.'s Aufsatz, darin bestehend, dass die durch nasc. Wasserstoff reducirte Bilirubinlösung beim Stehen an der Luft nach dem Ansäuern wieder etwas nachdunkelt. Das kann Niemandem entgehen, der die Versuche über Hydrobilirubin nachmacht, gilt aber nur für die erste bei der Reduction erhaltene Lösung. Hat man einmal durch Säure ausgefällt und reinigt durch weiteres Auflösen in Alkali oder Alcohol und Fällen mit Säure oder Wasser, so ist dergleichen nicht mehr zu beobachten. Herr Disqué hat seinem Aufsatz auch einige mit gesperrter Schrift gedruckte Thesen angehängt, von denen die erste lautet: „Das von Maly künstlich dargestellte Urobilin ist als reiner Körper wohl kaum anzusehen". Dagegen habe ich zu bemerken, dass wenn man mit so leeren Händen kommt, wie Herr Disqué, man am besten thäte, weniger vorlaut zu sein, denn die schülerhaften und resultatlosen Versuche von Herrn Disqué bezeugen weder etwas für, noch etwas gegen die Reinheit des Hydrobilirubins. Maly.

170. M. C. Méhu: Darstellungsmethode für thierische Pigmente[1].

Das von M. empfohlene einfache Verfahren zur Darstellung thierischer und pflanzlicher Pigmente, Sättigung der Lösungen mit Ammoniumsulfat, meist nach leichter Ansäuerung mit Schwefelsäure, hat nach Verf. vor den gebräuchlichen Methoden den Vorzug, dass jede Veränderung der zu gewinnenden Körper dabei vermieden wird.

Das Urobilin[2]) wird aus dem angesäuerten Urin (ca. 2 Grm. Schwefelsäure pro Liter) durch Ammoniumsulfat ausgefällt, abfiltrirt, mit gesättigter Ammoniumsulfatlösung gewaschen und in Alcohol aufgenommen. Die Lösung, mit Chlorzink versetzt, zeigt die grüne Fluorescenz auch ohne Zusatz von Ammoniak. Beim Stehen an der Luft färbt sich der urobilinhaltige Harn braun und jetzt gibt obiges Verfahren nur noch schlechte Ausbeute; nach M. liegt hier eine Oxydation vor, welcher durch Reductionsmittel, z. B. Schwefelammonium, entgegengewirkt werden kann. — Ebenso lässt sich das Urobilin aus dem Wasserextract der Faeces gewinnen; dieselben enthalten nach M. noch einen schwarzen, harzigen Farbstoff, kaum löslich in Wasser, löslich in Alcohol, der das äusserste Violett stark absorbirt.

Aus der Galle fällt das Ammoniumsulfat die Gallensäuren, das Mucin und die Gallenfarbstoffe quantitativ aus; auch im icterischen Urin und in erbrochenen Massen lassen sich dadurch die Gallenbestandtheile isoliren.

Aus serösen Flüssigkeiten werden die Eiweissstoffe durch Ammoniumsulfat ausgefällt, ohne dass ihre Löslichkeit dadurch verändert wird. Der (am besten leicht angesäuerten) Milch werden dadurch die Eiweissstoffe und die Milchkügelchen vollständig entzogen; das Filtrat eignet sich vorzüglich zur Untersuchung im Saccharimeter. Herter.

171. O. Hesse: Ueber Phytosterin und Cholesterin[3]). Verf. hat durch Extraction von Calabarbohnen mit Petroleumäther eine ölige, glänzende

[1]) Méthode d'extraction des pigments d'origine animale. Journ. de pharm. et de chim. Août 1878.

[2]) Nach M. findet sich das Urobilin reichlich in dem bei gewissen Leberkrankheiten entleerten roth oder orange gefärbten Urin.

[3]) Liebig's Annalen 192, 175—179.

Blättchen enthaltende Masse bekommen, aus der das Oel von Papier aufgesaugt wurde. Die Blättchen lösten sich leicht in heissem Alcohol, krystallisirten beim Abkühlen und lösten sich auch in Aether. „Die gleiche Substanz", sagt H., „erhält man aus Saaterbsen", nennt sie Phytosterin und hält dafür, dass seit Benecke diese Substanz fälschlich für Cholesterin gehalten wurde. Die Analyse gab für das aus Alcohol in glänzenden Blättchen erhaltene Phytosterin 83,95 C, 11,88 H und 4,86—4,91% H_2O, was zu $C_{26}H_{44}O . H_2O$ stimmt. Aus Chloroform, Aether und Petroleum krystallisirt es wasserfrei in Nadeln. Es ist optisch activ und dreht schwächer als Cholesterin aus Gallensteinen. Der Schmelzpunkt des Phytosterins liegt bei 132° C., den des Gallensteincholesterins fand Verf. bei 145—146° C.

[Ausser einer kleinen Drehungsdifferenz und der Differenz im Schmelzpunkt sind in den Angaben des Verf.'s keine Verschiedenheiten zwischen beiden Körpern zu finden und ich halte die Aufstellung des Phytosterins für ganz ungenügend begründet[1])]. M.

172. W. Walitzky: Derivate des Cholesterins[2]). 173. P. Latschinoff: Oxydationsproducte des Cholesterins[3]).

ad 172. Beim Erhitzen von Cholesterinchlorid mit Anilin in Röhren auf 180° entsteht Cholesterilanilin $C_{25}H_{41} . C_6H_5NH$. Diese Base schmilzt bei 187, löst sich nicht besonders leicht in Aether und siedendem Alcohol, aber leicht in CS_2, aus dem sie in Tafeln krystallisirt. Die Salze sind krystallinisch. Das Sulfat bräunt sich bis zu 160° und schmilzt sich zersetzend bei höherer Temperatur; das salzsaure Salz schmilzt über 210° unter Verkohlung etc. — Das Cholesteriltoluidin wurde in ähnlicher Weise mit Toluidin (45°) dargestellt. Es schmilzt bei 172°, wird von siedendem Alcohol, Aether und CS_2 gelöst und krystallisirt bei langsamer Verdunstung der ätherischen Lösung in Tafeln. Weingeist fällt aus der ätherischen Lösung, viereckige Blättchen. Es ist eine schwache Base. Das salpetersaure Salz ist bei weitem beständiger als das schwefel- oder salzsaure, welche letztere durch Wasser schon

---

1) [Vielleicht liegt das bei 137° schmelzende Isocholesterin vor; die unterscheidende Reaction mit Schwefelsäure und Chloroform ist aber nicht gemacht.]

2) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 1937. Corresp. aus Petersburg.

3) Daselbst 11, 1941.

zerlegt werden. — Naphtylamin (50°) bildet beim Erhitzen mit Cholesterinchlorid auf 150—180° eine krystallinische, bei 202° schmelzende Verbindung.

---

ad 173. Verf. berichtet über einige neutrale Oxydationsproducte des Cholesterins, die bei der Oxydation der essigsauren Cholesterinlösung mit Kaliumpermanganat entstehen, neben den schon früher beschriebenen Cholestensäuren. Ein Theil dieser Producte ist durch alcoholische Bleizuckerlösung fällbar, ein anderer nicht. Unter diesen letzteren befand sich ein (nicht krystallisirbarer) Körper, dessen Analysen ziemlich gut zu $C_{25}H_{42}O_3$, d. i. Trioxycholesterin, stimmten.

Bessere Resultate wurden bei der Oxydation des Cholesterinacetats mit Kaliumpermanganat erhalten. Der in Aether lösliche Theil des Oxydationsproductes enthielt hauptsächlich das Diacetin des Trioxycholesterins ($C_{29}H_{46}O_5$). Dieses löst sich leicht in Eisessig, Alcohol, Aether, Benzol etc. und hinterbleibt beim Abdunsten als durchsichtiger Lack; durch Zusatz von Wasser zu der concentr. essigsauren Lösung fällt es als weisses, hartes Pulver. Schmelzpunkt 77°. Bei 200° beginnt es sich zu zersetzen. Durch Kochen mit weingeistiger Kalilauge, am Besten bei 100—120°, wird es verseift und gibt dann einen in Wasser völlig löslichen Abdampfungsrückstand. Aus seiner Lösung fällen Säuren Trioxycholesterin als gelbliches Pulver, das gut in Aether, Alcohol und auch in Kalilauge löslich ist.

Wurde Cholesterin mit durch Eisessig verdünnter, rauchender Salpetersäure behandelt, so resultirten gelbe, beim Erhitzen verpuffende Blättchen, deren Analysen $C_{26}H_{29}N_3O_6$ ergab, und die daher wahrscheinlich Trioxycholesterinsalpetrigsäureester sind.

X. Knochen.

Uebersicht der Literatur.

*Carl Aeby, über den chemischen Aufbau der Knochen. Centralbl. f. d. med. Wissenschaft 1878, No. 10. [Enthält die vom Verf. schon mitgetheilten Bemerkungen über Wassergehalt, Widerstandsfähigkeit etc. ohne weitere Untersuchungen.]

174. J. Lehmann, Einfluss der Nahrung auf die Knochenbildung.

*Ch. Brame, über das Chondrin. Journ. d. pharm. et de chim. 28, 564. [B. gibt an, dass durch den Sauerstoff der Luft oder oxydirende Mittel, wie Bleisuperoxyd, Chondrin in Gelatine verwandelt werde, unter gleichzeitiger Bildung von Essigsäure.] Herter.

---

174. J. Lehmann: Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Knochenbildung [1]).

Durch Fütterungsversuche mit jungen Thieren ist Verf. zu dem Resultate gelangt, dass ein an Phosphaten unzureichendes Futter nicht allein die Ausbildung des ganzen Scelettes, sondern auch die der einzelnen Theile desselben wesentlich beeinflusst. Bei einem jungen Schwein, welches Verf. 126 Tage lang nur mit Kartoffeln ernährt hatte, war Rachitis in Folge einer solchen mangelhaften Fütterung eingetreten. Bei anderen, von demselben Wurf stammenden Schweinen, welche Kartoffeln, ausgelaugtes Fleischmehl und ausserdem noch Phosphate in der Nahrung gleich lange Zeit erhalten hatten, waren die Scelette normal ausgebildet. Jedoch fanden auch bei diesen Thieren Unterschiede je nach der Art der zugesetzten Phosphate statt, indem zwei mit phosphorsaurem Kalium ernährte Thiere porösere und specifisch leichtere Knochen hatten, als die mit diesem Salz in Verbindung mit phosphorsaurem und kohlensaurem Calcium gefütterten Schweine. Weiske.

---

[1]) Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. München 1877, pag. 215.

XI. Nerven und Muskeln.

Uebersicht der Literatur.

*P. Grützner, über die chemische Reizung der Nerven. Pflüger's Archiv 17, 250.
175. Pflüger, zur Kenntniss der Gase der Organe.
176. Rod. Stintzing, Mechanik der CO_2-Bildung im Muskel. [Frische Muskeln geben, in kochendes Wasser gebracht, Kohlensäure ab.]
P. Bert, die Kohlensäure im Blute und im Muskel. Cap. V.
*P. Bert, Action de l'oxyde de carbone sur le muscle. Gaz. méd. 1878, 498.
177. And. Takács, zur Lehre von der Oxydation im Muskel.
P. Picard, Harnstoffgehalt d. Organe (Leber, Muskel, Gehirn). Cap. IX.
Tauret und Villiers, Identität des Muskelinosits mit vegetabilischen Zuckerarten. Cap. III.
Glycogen im Muskel; siehe auch Cap. III.

---

175. E. Pflüger: Zur Kenntniss der Gase der Organe [1]. 176. Roder. Stintzing: Mechanik der physiologischen Kohlensäurebildung [2].

Hermann hat ausgesprochen, dass die CO_2 im Muskel durch Spaltung entstände, Pflüger aber hat als Ursache der Spaltung die Wärme bezeichnet und den Vorgang als indirecte Oxydation oder Dissociation [Thierchem.-Ber. 5, 238]. Um weiter die Frage zu untersuchen, ob die CO_2-Bildung wirklich in die Kategorie der Dissociationsprocesse (durch Wärme erzeugte Spaltung), oder wie Einige wollen, in die der Gährungs- resp. Fäulnisserscheinungen gehört, hat St. von Pf. aufgefordert, eine neue Versuchsreihe angestellt, und zwar aus Muskel. Es sollte die CO_2 durch Einbringen zerkleinerten Muskelbreies in siedendes Wasser ausgetrieben, gewogen und ermittelt werden,

[1] Pflüger's Archiv 18, 381.
[2] Daselbst 18, 388.

ob die erhaltene CO_2 präexistire oder erst durch Hitze neu erzeugt werde.

Verf. benützte dazu einen Apparat, der in seiner ganzen Länge auf einer der Abhandlung beigegebenen Tafel gezeichnet ist, und der kurz beschrieben aus folgenden Theilen zusammengesetzt ist. Ein das kochende Wasser (1 Lit.) enthaltender Kolben von Glas ist durch ein Stück weiten (3 C.) Kautschukschlauches mit einem 12 C. langen und ebenfalls 3 C. weiten Glasrohr verbunden. Während der Schlauch abgeklemmt wird, kommt in seinen oberen Theil und in das Glasrohr der Brei des mit einer Fleischschneidemaschine gehackten und mit Wasser angerührten Muskels. Nachdem das Rohr oben zugestopft ist und die Klemme geöffnet ist, fällt der Muskelbrei in das siedende Wasser, und es kann daher nach oben nichts von dem sofort lebhaft entwickelten Gase entweichen. Zum Entweichen der Gase dient ein zweites seitliches Ansatzrohr des Glaskolbens; die Gase streichen von da durch einen Rückfluss-Kühler, eine leere Wolff'sche Flasche, ein Chlorcalciumrohr, ein zweites kleineres solches Rohr in einen Geissler'schen Kaliapparat mit sechs Kugeln, wieder in ein Chlorcalciumrohr und endlich behufs Controlle, dass alle CO_2 absorbirt worden ist, noch durch einen Liebig'schen Apparat mit Barytwasser. Die gleichförmige Strömung der entwickelten Gase wird durch Kautschuk und Quecksilberventile und durch einen mittelst einer höherstehenden mit Wasser gefüllten Flasche hindurchgepressten Luftstrom bewirkt.

Bestimmt wurde nur die CO_2, und zwar einmal durch Wägung des Geissler'schen mit Lauge gefüllten Apparates, und dann nochmals volumetrisch durch Austreibung mit Phosphorsäure in der Quecksilberpumpe.

Die erste Versuchsreihe betraf frischen unveränderten Muskelbrei (hier wie immer von Kaninchen), theils unmittelbar nach der Tödtung, theils von solchen Muskeln, die der Kälte ausgesetzt oder gefroren gewesen waren. Z. B. 51 Grm. Hinterschenkelmuskelbrei; Dauer des Kochens zwei Stunden; Gewichtszunahme der Lauge 0,0817 Grm. oder 41,5 CC. = 81,4 Vol. % CO_2. Neun Versuche dieser Reihe gaben Zahlen von 72,4 bis 168,0 Vol. % CO_2; im Mittel 99,2 Vol. % CO_2 des Muskels.

Eine zweite Versuchsreihe sollte entscheiden, ob es sich dabei um chemisch gebundene, präexistirende CO_2 handelt. Zu diesem Behufe wurde der Muskelbrei verschieden lange Zeit mit Phosphorsäure behandelt,

oder es wurde auch durch die Gefässe des Muskels Phosphorsäure hindurchgeleitet, dann mit Wasser andauernd ausgewaschen, der Muskelbrei ausgerungen und nun in den Apparat gebracht; das Mittel von fünf solchen Versuchen ergab 74,4 Vol. % CO_2. Es ist diese Zahl nicht viel kleiner als das Mittel der Reihe I, daher ein Beweis, dass die CO_2 im Muskel nicht präexistirt.

In der dritten Reihe wurden die Muskeln 22 St. im Brütofen digerirt, dann in die Kälte gelegt, zerhackt, ausgewaschen und in den Apparat gebracht. Die Werthe waren hier klein, 27 und 31 Vol. % CO_2, was beweist, dass die (im Brütofen) gebildete CO_2, wenn sie einmal frei ist, sich auch auswaschen lässt.

Die vierte Reihe sollte zeigen, dass auch das Tetanisiren der Muskeln ebenso wie Siedhitze und Brüttemperatur aus der CO_2 bildenden Substanz des Muskels Kohlensäure bildet, d. h. dass also tetanisirte Muskeln weniger CO_2 beim Auskochen abzugeben vermögen. Die Kaninchen werden zu Tode tetanisirt, die Muskeln zerhackt u. s. w. Das Mittel von vier Versuchen war 33,3 Vol. % CO_2, was wirklich anzeigt, dass durch den Tetanus CO_2 gebildet, und dass sie durch die Blutcirculation weggeführt worden ist.

Resumirend ergibt sich: Die Kaninchenmuskeln enthalten eine Substanz, die sowohl durch Siedhitze als durch geringere Temperatur zersetzt wird und hierbei im Mittel 100 Vol. % CO_2 liefert. Dieselbe Substanz wird auch durch die Arbeit des Muskels verbraucht, sodass ein ermüdeter Muskel um so weniger CO_2 liefert, als er bereits entwickelt hat. Die Innervation leistet dasselbe wie die Wärme. Die Hypothese einer Fermentbetheiligung bei der CO_2-Bildung im Muskel und die Parallelisirung mit einem Fäulnissprocesse darf demnach als widerlegt betrachtet werden.

Verf. hat auch noch einen Versuch mit Blut ausgeführt. Hundeblut wurde bei Luftabschluss aufgefangen, defibrinirt und in den Kochapparat gebracht. Es gab nach langem Auskochen 41 Vol. % CO_2; die Menge ist daher kleiner als die aus den Kaninchenmuskeln. Zusatz von Phosphorsäure trieb aus dem ausgekochten Blut keine CO_2 mehr aus.

177. And. Takács: Beitrag zur Lehre von der Oxydation im Organismus [1]).

Da nach dem Absterben eine Temperatursteigerung eintritt, so frug sich Verf., ob die Umwandlung in den Geweben auch dann fortdauert, wenn alles Oxygen aus dem Blute entfernt ist.

Um diese Frage zu untersuchen, wurde in den Hinterläuffen von Kaninchen quantitativ Glycogen, Zucker, Milchsäure und Fettsäuren bestimmt.

In der ersten Versuchsreihe wurde von lebenden Kaninchen nach Unterbindung der Art. cruralis erst der eine Schenkel, und nach 15 Minuten der zweite Schenkel abgenommen und damit folgenderweise verfahren: Die Muskeln wurden losgelöst, gewogen, in kochendes Wasser geworfen, dann zerrieben und mit demselben Wasser wieder gekocht. In dem Extracte jedes Schenkels wurde durch Fällung mit Alcohol das Glycogen bestimmt. Aus dem eingeengten alcoholischen Filtrate wurden nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure durch Destillation die flüchtigen Fettsäuren erhalten, die man nach Ueberführung in die Barytverbindungen summarisch wog. Durch Ausschütteln des Destillationsrückstandes mit Aether ergab sich die Milchsäure, die als Zinksalz gewogen wurde. Endlich wurde in der zurückgebliebenen schwefelsauren Flüssigkeit noch der Zucker mit Fehling'scher Lösung titrirt.

Aus der folgenden Zusammenstellung ergibt sich, dass die Mengen der genannten Stoffe in der zuerst abgeschnittenen Extremität grösser sind, als in der ¼ St. später abgeschnittenen.

	Schenkel.	Versuch I.	Versuch II.
Glycogen	a . .	0,119%	0,041%
	b . .	0,088 »	—
Zucker	a . .	0,146 »	0,133 »
	b . .	0,116 »	0,108 »
Milchsäure	a . .	0,905 »	0,686 »
	b . .	0,418 »	0,460 »
Fettsäuren	a . .	0,175 »	0,045 »
	b . .	0,150 »	0,056 »

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 2, 372–385. Labor. von Hoppe-Seyler.

In der zweiten Versuchsreihe wurde nun zur eigentlichen Beantwortung der Frage dadurch geschritten, dass nach Amputation des Schenkels A das Thier mit H_2S (Kappe über den Kopf) vergiftet wurde, bekanntlich einer Substanz, die den O im Blute lebhaft absorbirt. Dadurch sollten sich die Processe im Schenkel B ohne O abspielen. Die Vergiftung trat in 25—30 Secunden ein, 10 Min. später wurde der Schenkel B abgenommen.

Die Resultate waren jetzt:

	Schenkel.	Versuch IV.	Versuch V.
Glycogen	a . .	0,023 %	0,046 %
	b . .	0,018 »	0,044 »
Zucker	a . .	0,110 »	0,067 »
	b . .	0,108 »	0,054 »
Milchsäure	a . .	0,323 »	0,205 »
	b . .	0,360 »	0,132 »
Fettsäuren	a . .	0,046 »	0,208 »
	b . .	0,060 »	0,174 »

Aus ihnen geht hervor, dass beide Schenkel nun eine minimale Differenz aufweisen. Weiter wurde ein Controlversuch ausgeführt, in der Art, dass man nach Entfernung eines Schenkels das Thier erst nach weiteren 15 Min. vergiftete; die dabei erhaltenen Zahlen stimmen zu den Versuchen I und II. Die Versuche gaben daher die Antwort, dass die Sauerstoffentziehung im Blute die chemischen Processe (die Oxydation) in den Muskeln aufhebt.

An Kaninchen, die durch einen Schlag getödtet waren, und denen Bein A sofort, Bein B aber erst nach 15 bis 30 Min. abgeschnitten wurde, ergab sich, dass das Glycogen in den Muskeln nach dem Tode rasch abnimmt und schon nach 30 Min. verschwunden sein kann. In mit H_2S getödteten Thieren vermindert sich das Glycogen in dieser Zeit nicht; die Entziehung von O hebt also auch die Glycogenumsetzung auf.

Schliesslich verwendet Verf. seine Versuche noch zur Begründung der Anschauung, dass der Hauptsitz für die Oxydationsprocesse in den Geweben (und nicht im Blute) ist.

XII. Verschiedene Organe und Gewebe.

Uebersicht der Literatur.

Auge.

178. Ewald und Kühne, über den Sehpurpur.
Dieselben, über den Sehpurpur. Untersuch. aus dem physiolog. Instit. Heidelberg 1, 248 [enthält mannigfache Versuche über die Regeneration des Sehpurpurs] und 2, 89.
179. W. Kühne, die lichtbeständigen Farbstoffe der Netzhaut.
* W. C. Ayres und Kühne, über die Regeneration des Sehpurpurs beim Säugethiere. Unters. physiol. Inst. Heidelb. 2, 215.
180. St. Capranica, Krystalle in der Chorioidea der Fische.

Milz.

181. P. Picard, Eiweissstoffe der Milz.
182—184. Picard; Pouchet; Malassez und Picard, Exstirpation und Function der Milz.

Fortpflanzungsorgane.

185. R. Pott, die chemischen Veränderungen im Hühnerei während der Bebrütung.
*Béchamp, la vitelline du jaune d'oeuf de poules. Journ. d. pharm. et d. chim. 28, 563.
186. C. Liebermann, die Färbungen der Vogeleierschalen.
*N. Zuntz, die Quelle und Bedeutung des Fruchtwassers. Vorl. Mitth. Pflüger's Arch. 16, 548—549.
P. Schreiner, phosphorsaure Base im Sperma. Cap. IV.

Horngewebe.

187; 188. Moleschott, über Wassergehalt und Wachsthum des Horngewebes.
P. Schützenberger, Constitution der Wolle. Cap. I.

178. A. Ewald und W. Kühne: Untersuchungen über den Sehpurpur; zur Chemie des Sehpurpurs [1]).

Ausser Galle und Cholate war trotz zahlreicher Versuche kein Lösungsmittel für die Netzhautfarbe zu finden. Weder Harnstofflösung, noch Seife, noch alkalische Flüssigkeiten, noch Chloroform, Kohlenchlorid, CS_2, Terpentinöl, Aceton, Aldehyd, Senföl, Essigäther etc. nahmen das Pigment auf. Der Purpur blieb dabei bald haltbar, bald blich er aus. Indifferent waren auch CO_2, CO, Borsäure, Blausäure, As_2O_3, H_2S, Schwefelammonium, unterschwefligsaures, schwefligsaures und salpetrigsaures Natron etc., ebenso Wasserstoffsuperoxyd, und selbst durch einen Strom höchst kräftig ozonisirten Sauerstoffs wurden die Farben der Retina und die Purpurlösung (in Galle) nicht verändert. Dem gegenüber steht die leichte Zerstörbarkeit durch Chlor, salpetrige Säure und unterchlorigsaure Salze. Entfärbt oder verfärbt wird Sehpurpur durch Chlorzink, die Choride von Gold, Platin, Quecksilber, die meisten Säuren, z. B. HCl, Salicylsäure etc. Nach Entfärbung durch HCl stellt NH_3 die Farbe nicht wieder her.

Die Entfärbung geschieht in vielen Fällen wie bei der Lichteinwirkung, nämlich nicht plötzlich, sondern durch roth, orange, gelb oder chamois zum Weiss. Manche langsamer, angreifende Reagentien lassen das Stadium „gelb“ (Sehgelb) länger hervortreten, das dann nur äusserst langsam farblos wird. Fast regelmässig wird das Entstehen haltbareren Sehgelbs beobachtet beim Absterben der Retina, es wird vielleicht an andere Dinge gebunden und dabei lichtunempfindlicher und haltbarer. Um eine Retina mit solch' indolentem Sehgelb künstlich zu versehen, ist es zweckmässig, sie 24—48 St. lang zusammengeklappt im Lymphsacke eines Frosches verweilen zu lassen und darauf kurze Zeit zu besonnen. Auch vollkommen getrocknete Netzhäute werden in der Belichtung gelb. Von Reagentien erzeugen 15%ige Essigsäure, Sublimat und andere, haltbares Sehgelb.

Ob der Sehpurpur Eisen enthält, liess sich nicht mit vollkommener Sicherheit entscheiden.

Einwirk. d. Temperatur. Frische Retinae von Dunkelfröschen an die Wand kleiner Glasröhrchen geklebt, wurden in sehr kurzer Zeit bei 76° C. im Dunkeln völlig entfärbt, bei 75° in einer Minute, bei nied-

[1]) Untersuchungen aus d. physiol. Institut Heidelberg 1, 422—455.

rigerer Temperatur in zunehmend längeren Zeitabschnitten, und bei 50° C. schien gar keine Veränderung mehr zu erfolgen. Dem Erblassen ging immer gelb oder chamois voraus. Eine Lösung von NaCl oder Wasser ist von keinem merklichen Einflusse auf die Zersetzungstemperatur, aber Zusätze von Alkalien und Säuren sind es, indem dann schon in kürzerer Zeit oder bei niedrigeren Temperaturen Entfärbung eintritt. Auf Glasplatten ausgetrocknete Netzhäute zu entfärben, gelang bei 100° in mehreren Stunden nicht; sie wurden nur orange, höchstens gelb.

Besonders empfindlich war der Einfluss der Temperatur auf die Lichtbleiche, indem bei höheren Temperaturen (45—50° C.) in viel kürzerer Zeit die Abbleichung der Retina durch das Licht erfolgte, als bei 12° C. Auch Sehpurpurlösung in 2%iger Galle verhielt sich so; sie wurde zur einen Hälfte bei 50° C., zur anderen bei 12° C. exponirt, dabei war die erstere in 30 Secunden völlig entfärbt, die letztere nach 12 Minuten. So weit sich urtheilen liess, beginnt die grosse Zunahme der Lichtempfindlichkeit des Purpurs bei etwa 45° C. und steigt mit der Temperatur, bis zu einer Grenze bei der schon an sich, also im Dunkeln die Zersetzung beginnt.

Von chemischen Mitteln macht besonders Ammoniak den Sehpurpur schon für niedrige Temperatur zersetzbar.

Der Sehpurpur ist nicht diffusibel, eine Eigenschaft, die Aussicht auf seine einstige Reindarstellung gewinnen lässt.

179. W. Kühne: Die lichtbeständigen Farben der Netzhaut[1]).

So nennt Verf. im Gegensatze zum Sehpurpur die Farbstoffe der gefärbten Oelkugeln, die sich in der Retina der Vögel finden, und die jüngst Capranica [Thierchem.-Ber. 7, 317] untersucht hat. Aus Gasthöfen erhielt Verf. zahlreiches Material an Augen von Hühnern. Die Bulbi wurden weit nach vorn geöffnet und der ganze Grund mit der Retina nach dem Ausstürzen des Glaskörpers in absoluten Alcohol geworfen. Wenn 70—100 Augen beisammen waren, wurde der gelbliche Alcohol abgegossen, verdampft, der Rückstand mit Aether extrahirt, und diese Lösung mit der Hauptlösung, die durch vollkommene Erschöpfung des

[1]) Untersuchungen aus d. physiol. Institut Heidelberg 1, 341. — In vorläuf. Mittheil. Centralbl. d. med. Wissensch. 1878, No. 1.

alcoholischen Präparats mit Aether erhalten war, vereinigt. Auch Benzol, Chloroform etc. sind verwendbar.

Beim Verdunsten des Aethers blieb Fett von feuerrother Farbe. Nach einigen Vorversuchen fand sich in Folgendem eine Methode Lösungen von verschiedener Farbe daraus zu erhalten. Das rothe Fett wurde mit concentr. Natronlauge verseift, in die Kälte gestellt und die feste Seifenkuchen von der farblosen Mutterlauge getrennt. Die rothe Seife wurde mit kaltem Wasser etwas gewaschen, am Wasserbade getrocknet und geschabt. Behandelt man das Pulver jetzt mit Petroleumäther, so färbt sich dieser gelbgrün (Chlorophan), und Aether nimmt aus dem Rückstand einen gelben Farbstoff aus (Xantophan), und wenn Aether nicht mehr sich färbt, so ist die Seife rosenroth geworden, was Kühne dem Rhodophan einem dritten Farbstoff zuschreibt; Benzol oder Terpentinöl nimmt etwas dieses Letzteren auf. Die grüngelbe Lösung kann man durch Abdunsten und Wiederaufnehmen in wenig Petroleumäther reinigen, und die gelbe durch Abdunsten und Auswaschen mit Petroleumäther von etwas vorigem Farbstoff befreien.

Das Chlorophan löst sich in Aether mit derselben grüngelben Farbe, wie im Petroleum, das Xanthophan in Petroläther ebenfalls mit der gleichen orange- bis reingelben Farbe wie in dem Aether. Schwefelkohlenstoff löst beide mit tieferer Farbe. (Capranica).

Reindarstellung und namentlich Trennung von den anderen fettigen oder den Seifenbestandtheilen ist nicht geglückt; sind die Seifen zersetzt, unter Bildung von freien Fettsäuren, so zeigten die einzelnen Pigmente die Unterschiede zu den obengenannten Lösungsmitteln nicht mehr, und auch der rothe Farbstoff ging jetzt in Petroläther, Aether etc. über. Durch Licht waren die Seifenlösungen, die man in jeder Concentration herstellen kann, nicht auffällig veränderlich; aber die Lösung in Terpentinöl blich bald, offenbar weil das Oel sich ozonisirt.

Diese drei verschiedenen Farbstoffe entsprechen auch dem microscopischen Anblick der Vogelnetzhaut, in der man mindestens dreierlei farbige Oeltröpfchen unterscheiden kann. Das im vergangenen Jahre von Capranica beschriebene Lutein, ist also in drei Substanzen auflösbar.

Ausführlich sind die Absorptionsspectra mit Hülfe eines Heliostaten untersucht worden, und auf drei Tafeln in Curven dargestellt. [Siehe auch Capranica 7, 317.] Meist zeigten sich zwei Schatten zwischen F und G, so namentlich im (gemischten) Aetherextract der Retina des

Hahns; der gegen G hin ist breiter und schwächer als den bei F beginnenden. Bald hinter G gegen das Violett hin beginnt völlige Verdunklung. Hingegen zeigt die CS_2-Lösung beide Streifen stark gegen Roth verrückt, so dass F dazwischen liegt, und das Violett ist völlig aufgehellt.

Die Lösung vom Chlorophan (in Aether oder Petroläther) liess viel mehr Violett durch als die Gesammtlösung, dagegen weniger Blau und mehr Grün. In CS_2 gelöst, wurde das Chlorophan orangegelb; die beiden Streifen liessen F dazwischen, und das Grün wurde unkenntlich.

Xantophan gab nur einen Streifen, vor F beginnend, und starke Beschattung im Violett, die schon bei G anfing; in CS_2 gelöst, viel stärkere schon im Cyanblau beginnende Absorption und ein gleich hinter E beginnendes Band.

Die Lösungen vom Rhodophan zeigten ebenfalls nur ein Band, aber von grosser Breite, das in Benzollösung E und F überragte, bei der in Terpentinöl zwischen b und F begann und zum grössten Theile zwischen F und G fiel.

Die Seifenlösung aus dem gelben Fett der Retina von Fröschen gab an Aether ihren Farbstoff vollständig ab. An diesem Pigmente trat besonders gut die Reaction mit Jod ein, ebenso die Färbungen mit NHO_3 und mit SH_2O_4. Auch Petroläther entzog hier der Seifenlösung allen Farbstoff. Es scheint hier also nur ein Farbstoff vorhanden zu sein, er wird von K. Lipochrin genannt. Das Spectrum ist ganz ähnlich dem Aetherextract aus der Hühnerretina, aber die zwei Streifen etwas schmäler. Auch der lappige Fettkörper in der Bauchhöhle des Frosches verhielt sich gleich in seinem Pigmente dem der Froschretina.

Nach den Spectralbildern hält K. sein Lipochrin verschieden von den drei Farbstoffen der Hühnerretina.

Die alcoholisch-ätherische Lösung vom Eidotter (sogenanntes Lutein) gleicht spectraliter sehr dem Froschfett bezüglich der beiden Bänder, aber man bemerkt darin bei G noch einen dritten schwachen Schatten; er ist aber schwer zu sehen, und nicht immer. Aus trockener Dotterseife nahmen Petroläther, sowie Aether das ganze Pigment auf, und die Spectra dieser Lösungen sind bis auf Kleinigkeiten wieder mit denen des sog. Lipochrins zusammenfallend. Mehrere der Farbe nach unterschiedene Lösungen aus Dotterseife zu erhalten, gelang nicht.

180. Stefano Capranica: Die Krystalle in der Chorioidea der Fische [1]).

Dieser kurze Auszug der bisher in extenso noch nicht veröffentlichten Abhandlung lautet in wörtlicher Uebersetzung folgendermassen:

„Die Krystalle in der Chorioidea der Fische (entdeckt von Réaumur und später von Delle Chiaje als Ophthalmolithen beschrieben) sind bisher noch niemals der Gegenstand chemischer Untersuchung gewesen. Im Allgemeinen ist die Annahme verbreitet, sie seien ihrer Zusammensetzung nach identisch mit jenen krystallinischen und irisirenden Massen, welche sich so vielfach in den serösen Häuten der Fische vorfinden, in besonders grossen Quantitäten z. B. in dem serösen Ueberzug der Schwimmblase.

Diese letztgenannten Krystalle der Schwimmblase sind schon von Barreswill und später von Voit untersucht worden. Beide Autoren erklären sie für Guaninkrystalle ($C_5H_5N_5O$). Nach den Untersuchungen Capranica's wäre dies nur theilweise richtig, sondern es beständen diese Krystalle aus einem Gemisch von Guanin und Xanthin ($C_5H_4N_4O_2$) mit einer geringen Beimengung von Hypoxanthin ($C_5H_4N_4O$). Die Krystalle der Chorioides enthalten überhaupt kein Guanin, sondern bestehen wesentlich aus Hypoxanthin mit einem geringen Zusatz von Xanthin.

Den Schluss der Arbeit bilden histologische Untersuchungen über die Zellen, welche diese Krystalle enthalten.“ Capranica.

181. P. Picard: Ueber die Eiweissstoffe der Milz [2]). Nach P. enthält die Milz im Zustande der Starre Globulinsubstanzen, welche nicht dem in derselben enthaltenen Blute angehören, denn das Blut vom Hunde liefert, mit Wasser verdünnt und mit Kohlensäure ausgefällt, ein geringeres Präcipitat als das Wasserextract eines gleichen Gewichtes Milz.

Herter.

---

[1]) I cristalli della corioidea nei pesci. Lavoro eseguito nel laboratorio di Anatomia e Fisiologia comparata della R. Università di Roma XVI. Atti della R. Accademia dei Lincei 1877—1878. Serie III. Transunti Vol. II, pag. 185.

[2]) Sur les matières albuminoïdes des organes et de la rate en particulier. Compt. rend. 87, 606.

182. **Picard: Splenotomie und Durchschneidung der Milznerven**[1]. 183. **Pouchet: Ueber die Zusammensetzung des Blutes nach Exstirpation der Milz**[2]. 184. **Malassez und Picard: Ueber die Function der Milz**[3]. Die verschiedenen Angaben über die Gefährlichkeit der Milzexstirpation erklären sich nach Picard durch das Alter der Versuchsthiere; junge Hunde ertragen die Operation gut, alte sterben immer innerhalb 36 Stunden.

Pouchet fand nach Milzexstirpation (bei Tritonen, Tauben, Katzen) keine Aenderung in der Blutbeschaffenheit, auch war die Reparation von Blutverlusten dadurch nicht gestört. M. und P. sahen bei jungen Hunden eine Verringerung der Zahl und des Hämoglobingehalts der Blutkörperchen; erstere war nach einem Monat wieder ausgeglichen, letztere blieb längere Zeit bestehen. Herter.

185. R. Pott: Untersuchungen über die chemischen Veränderungen im Hühnerei während der Bebrütung[4].

Während vielfältige Beobachtungen über die morphologischen Veränderungen im Hühnerei zur Zeit der Bebrütung vorliegen, besitzen wir über die entsprechenden chemischen Veränderungen nur wenige Untersuchungen. Verf. unternahm es daher, weitere Forschungen über die chemischen Veränderungen im Hühnerei während der Bebrütung anzustellen und führte zu diesem Zweck vier künstliche Brutversuche aus. Von den hierzu verwendeten 70 Stück frischen Hühnereiern hatten 45 ein Gewicht von 50—60 Grm., 19 Stück wogen 40—50 Grm., 5 Stück über 60 und 1 Stück unter 40 Grm. Das höchste Gewicht betrug 61,79 Grm., das niedrigste 39,24 Grm., das Durchschnittsgewicht 49,92 Grm.

Zum ersten Brutversuch wurden 26, zum zweiten 15, zum dritten 13 und zum vierten 9 Stück Eier verwendet, von denen beim ersten Versuch 12, beim zweiten 14, beim dritten 0 und beim vierten 2 Stück zur Bebrütung gelangten. Die vom Verf. in dieser Arbeit zugleich mit angeführten Versuche über Gewichtsabnahme und Respiration der Eier vor und nach dem Bebrüten sind bereits früher [Thierchem.-Ber. 7, 328] mitgetheilt worden, wesshalb wir uns hier sogleich weiter zu den Resultaten des während des Bebrütens stattfindenden

[1]) Gaz. méd., pag. 185.
[2]) Gaz. méd., pag. 316.
[3]) l. c., pag. 317.
[4]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen 23, 203.

Veränderungen in der mechanischen Zusammensetzung des Eies wenden. Nach 24 stündiger Bebrütung zeigte das Ei noch dieselbe Zusammensetzung wie im unbebrüteten Zustande. Erst mit allmäligem Wachsen des Embryos machte sich eine Abnahme der inneren Eitheile bemerkbar, die anfangs nur das Eiweiss betraf, während das Gewicht der Eischale unverändert blieb.

Nach 48 Stunden betrug das Gewicht des Embryos auf 100 Grm. Ei bezogen, 0,12 Grm., nach 54 St. 0,40 Grm., nach 58 St. 0,67 Grm., nach 91 St. 2,65 Grm., nach 96 St. 2,81 Grm., nach 124 St. 4,54 Grm. und nach 264 St. 18,97 Grm. Die Gewichtszunahme des Embryos betraf sowohl den Wasser- als auch den Trockensubstanzgehalt und war der Gewichtsabnahme des Eies proportional. Die Vertheilung des Wassers im Ei während der Bebrütung fand Verf., abgesehen vom Embryo, ziemlich gleichmässig; die frischen inneren Eitheile enthielten circa $^1/_8$, die frische Eischale circa $^5/_6$ Gewichtstheile Trockensubstanz. Im Embryo war der Wassergehalt schwankend und überwog während des ersten Entwickelungsstadiums bei weitem den Trockensubstanzgehalt.

Vom frischen Ei unterschied sich das längere Zeit erwärmte, aber unbebrütet gebliebene Ei durch ein geringeres, vom bebrüteten durch ein höheres Gewicht der Eischale. Letzterer Umstand soll nach Verf. zum Theile die Nichtbebrütung des Eies bedingen, da eine stärkere Eischale die gleichmässige Erwärmung der inneren Eitheile, sowie den Austausch der Respirationsgase erschwert.

Die bisher übliche Annahme, dass der Embryo gleich vom Anfang seiner Entwickelung ab den zum Aufbau seines Körpers nöthigen Kalk zum Theile der Eischale entnehme, fand Verf. unrichtig [vgl. die damit übereinstimmenden Resultate von C. Voit's Untersuchungen, Thierchem.-Ber. 7, 320]. Erst ganz zu Ende der Bebrütung finden nach Verf. auch die Kalksalze der Eischale zur Ausbildung des Embryos Verwendung. Anders ist es mit den Mineralstoffen der inneren Eitheile: Eiweiss und Dotter nehmen in dem Maasse an Asche ab, als der Embryo reicher daran wird. Nach zwei Tagen der Bebrütung enthielten Eiweiss und Dotter 12,47%, nach vier Tagen 11,91%, nach fünf Tagen 10,85%, nach sieben Tagen 8,70% und nach elf Tagen 7,59% Mineralbestandtheile.

Die Menge der in Aether löslichen Substanzen der inneren Eitheile, insbesondere des Dotters, verminderten sich im Laufe der Bebrütung fortwährend, wahrscheinlich in Folge des Respirationsprocesses. Damit in

Uebereinstimmung befinden sich die Angaben Baudrimont's und Martin St. Ange's, sowie diejenigen Prévost's und Morin's, während Burdach angibt, eine Vermehrung des Fettes während der Bebrütung auf Kosten des Eiweisses gefunden zu haben.

Der Fettgehalt des Embryos erwies sich stets sehr gering, der Stickstoffgehalt desselben nahm in dem Maasse zu, als er sich in den inneren Eitheilen allmälig verminderte. 100 Grm. Trockensubstanz der letzteren enthielten am fünften Tag nach der Bebrütung 6,42 Grm. und am 15. Tage nur noch 5,08 Grm. N; 100 Grm. Trockensubstanz des Embryo, dagegen im ersteren Falle 6,18 Grm., im letzteren 9,42 Grm. N.

Weiske.

186. C. Liebermann: Ueber die Färbungen der Vogeleierschalen [1].

Verf. ist zu dem Ergebniss gekommen, dass die Färbungen selbst anscheinend sehr verschieden gefärbter Eier auf zwei Farbstoffe zurückführbar sind, von denen der eine blaue oder grüne sicher ein Gallenfarbstoff ist, der andere, seiner Herkunft nach bisher nicht erkannte, sich durch ein characteristisches Spectrum auszeichnet. Die erstere Angabe ist schon früher von Wicke [Götting. Gelehrt.-Anz. 1858, 314] gemacht worden.

Einfarbige oder mit wenig Punkten und Strichen versehene Eier gibt es: blau: z. B. Singdrossel, Fischreiher; grün: Dohle, Krähe, Casuar; rothbaun: Thurmfalke; olivenfarben: Nachtigall, Sprosser; grau: Rebhuhn, Fasan; gelb: Wachtel. Zweifarbige gefleckte: Möven-, Seeschwalben-, Schnepfen-Arten, Kibitz, Austernfischer.

Der Farbstoff liegt bei allen an der obersten Schicht, oft in mehreren Lagen übereinander, sodass man die eine nach der anderen entfernen kann. Betupft man die Eischalen mit HCl, so scheidet sich auf den Blasen der CO_2 der Farbstoff in Flocken aus, die meist mehr oder weniger grün gefärbt sind. Spült man, nachdem die HCl genügend eingewirkt hat, die Eier mit wenig Alcohol ab, so erhält man oft sehr schön und verhältnissmässig stark gefärbte Lösungen. Seltener rein himmelblaue (Turdus musicus, Sturnus vulgaris, Sylvia phoenic., Ardea argentea) oder grüne (Corvus cor.) ohne Fluorescenz, sehr häufig blaugrüne mit kräftiger, blutrother Fluorescenz (Larus, Sterna hirundo, Scolopax, Häma-

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 606—608.

topus, Tringa), in den wenigsten Fällen sehr schwach röthlich gefärbte, fluorescirende, meist mit einem Stich in's Grünliche (Falco, Sylvia, Tetrao).

Die meisten zeigen im Spectrum zwei sehr scharfe Streifen zu beiden Seiten der D-Linie, von denen der links gegen C hin gelegene α schmäler ist, als der rechts zwischen D und E gelegene β. Diese beiden Streifen wurden bei zahlreichen Eiern gefunden. Bei grösserer Verdünnung verschwindet α zuerst.

Bisweilen wurde ein ganz abweichendes, aber auch scharfes Spectrum mit vier scharfen und einem verwaschenen Streifen beobachtet (Spectrumbild im Original). Es stellte sich heraus, dass dieses und das vorige Spectrum demselben Farbstoff angehören, das erstere tritt in stark saurer Lösung, das letztere bei schwach saurer oder ammoniakalischer Lösung auf und beide können beliebig ineinander übergeführt werden.

Diese Spectra sind für die Eischalenfarbstoffe der Vögel ebenso characteristisch, wie das des Oxyhämoglobins für das Blut, das dem ersteren zweistreifigen Spectrum sehr ähnlich ist, nur ist das Oxyhämoglobinspectrum stark nach rechts verrückt, es liegt zwischen D und E.

Dass aber weiter das reine Blau oder Grün der Eierschalen nicht die streifenerzeugende Substanz ist, folgt daraus, dass einerseits einzelne rein blaue oder grüne Lösungen keine oder nur schwache Streifen zeigen, während andererseits die schwach röthlichen Lösungen und die stark rothfluorescirenden grünen Lösungen das Streifenspectrum in ausgezeichneter Weise zeigen. Dies rührt von einem höchst wahrscheinlich rothbraunen Farbstoff her.

Der grüne und der blaue Vogeleischalenfarbstoff erwiesen sich als Gallenfarbstoff, aber dass Biliverdin vorliegt, will Verf. nicht so bestimmt behaupten wie Wicke. Die Zugehörigkeit zu den Gallenfarbstoffen geht hervor durch die Gmelin'sche und die Bromreaction von Maly. Beide geben die characterischen Farbenübergänge in Grün, Blau, Violett, Roth, Gelb. Diese Reactionen sind sehr schön an den sämmtlichen blauen und grünen Lösungen, niemals aber an den mehr röthlichen beobachtet worden; so wurden sie erhalten bei Turdus musicus, pilaris und viscivorus, Sylvia phoenicurus, Casuar, Saxicola oenanthe, Sterna nigra, Larus canus, Scolopax gallinago u. A.

Zuletzt bemerkt Verf., dass die beiden Streifen seines ersten Spectrums zu coïncidiren scheinen mit den Streifen, welche Jaffé an Gallenfarbstoffen im Beginn der Gmelin'schen Reaction auftreten sah.

187. J. Moleschott: Ueber das in den Horngeweben des menschlichen Körpers enthaltene Wasser. 188. Derselbe: Ueber das Wachsthum der Horngebilde des menschlichen Körpers und den daraus resultirenden Stickstoffverlust.

ad 187. Kopfhaare, Barthaare und Nägel gaben in der Liebig'schen Trockenröhre schon bei gewöhnlicher Temperatur den überwiegend grösseren Theil ihres Wassers ab, der Rest von H_2O wurde ihnen durch Erhitzen im Oelbade bis auf 120° C. entzogen. Im Mittel enthalten die Kopfhaare 13,14%, die Barthaare 12,83%, die Nägel 13,74%, H_2O. Ordnet man die Gewebe des menschlichen Körpers in eine nach ihrem Wassergehalt fortschreitende Reihe, so stehen diese Hornbildungen in der Mitte zwischen der Dentinsubstanz (11,9%) und dem Fettgewebe (13,8%). Interessant ist die Beobachtung, dass die Horngebilde im Sommer constant mehr Wasser enthalten als im Winter; diese Wasserzunahme im Sommer, welche durchschnittlich bis gegen 30% beträgt, erklärt sich nach M. durch die in der heissen Jahreszeit gesteigerte Intensität der Ernährungsvorgänge.

---

ad 188. In der zweiten Abhandlung erörterte M. nach einander folgende Fragen:

I. Gewicht der Kopf- und Barthaare, welche in der Zeiteinheit producirt werden. Nach zahlreichen an jungen Menschen (Studenten) angestellten Bestimmungen werden in 24 Stunden durchschnittlich 200 Mgrm. Haare producirt, welche 164 Mgrm. Hornsubstanz und in diesen (nach der Analyse von Scherer und van Laer berechnet) 28,7 Mgrm. Stickstoff enthalten. Der durch das Wachsthum dieser Horngebilde bedingte tägliche Stickstoffverlust beträgt also noch nicht einmal 1/500 der innerhalb 24 St. in Form von Harnstoff ausgeschiedenen Stickstoffmenge. II. Wachsthum der Haare

---

[1]) Sull' acqua contenuta nei tessuti cornei del corpo umano. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XIII.

[2]) Sull' accrescimento delle formazioni cornee del corpo umano e sulla perdita d'azoto che ne risulta. Atti della R. Accademia della Scienze di Torino, Vol. XIV.

mit Rücksicht auf Alter und Gewicht des Individuums. (Keine bestimmten Resultate.) III. Einfluss der Jahreszeit auf das Wachsthum der Haare. Im Sommer ist das Wachsthum energischer als im Winter. IV. Einfluss des Haarschnitts auf das Wachsthum. In Uebereinstimmung mit Berthold (Beobachtungen über das quantitative Verhältniss der Nagel- und Hornbildung beim Menschen, Müller's Archiv 1850) haben auch M.'s Versuche einen befördernden Einfluss des Haarschneidens auf das Wachsthum constatirt. V. Das Wachsthum der Nägel. Auch das Wachsthum der Nägel ist im Sommer gesteigert. In 28 Sommertagen wurden 0,152 Grm. Nägelsubstanz (enthaltend 0,128 Grm. Hornsubstanz) producirt; in 28 Wintertagen betragen dieselben Werthe nur 0,131 resp. 0,114 Grm. Die mittlere tägliche Production von Nägelsubstanz kann auf 5 Mgrm. veranschlagt werden. VI. Production der Epidermis. Der tägliche Substanzverlust an der Hautoberfläche wird von M. auf 14,35 Grm. (worin 12,20 Grm. Hornsubstanz mit 2,10 Grm. Stickstoff) veranschlagt, wäre also etwa 56mal so beträchtlich wie die tägliche im Wachsthum der Haare und der Nägel zusammen verausgabte Stickstoffmenge. VII. Einfluss pathologischer Zustände auf die Production der Horngebilde. Während M. (im Monat August 1874) an einem schweren Blasencatarrh litt, war die Production aller Horngebilde, der Kopfhaare, der Barthaare und der Nägel entschieden herabgesetzt. (Die Zahlenangaben sind im Original nachzulesen.)

Capranica.

XIII. Niedere Thiere.

Uebersicht der Literatur.

Ledderhose, Zerspaltung von Chitin. Cap. IV.

Bienen.

189. W. Henneberg, Untersuchungen auf apistischem Gebiete, insbesondere bezüglich der Faulbrut.
190. Erlenmeyer und Planta, über die Thätigkeit der Bienen.
191. Kleine, über die Faulbrut der Bienen.

192. L. Frédéricq, z. physiol. Chemie von Octopus.
193. C. Weigelt, Zusammensetzung der Weinbergschnecke.
194. P. Geddes, Chlorophyllfunction bei den grünen Planarien.
195. de Quatrefages, Bemerkung dazu.

Verdauung.

196. L. Frédéricq, Verdauung von Albuminstoffen bei einigen wirbellosen Thieren.

*Jousset de Bellesme, Travaux de physiolog. comp. I. Insectes, digestion, metamorphose. Paris 1878.

*L. Joulin, recherches sur la nutrition. Compt. rend. 87, 334.

197. C. F. W. Kruckenberg, z. Verdauung bei Fischen und wirbellosen Thieren.
198. C. F. W. Kruckenberg, verdauende Enzyme bei Mollusken und Articulaten etc.

Ch. Richet, Magensaft und Säure niederer Thiere; in dessen Abhandlung über den Magensaft. Cap. VIII.

*F. Plateau, recherches sur la structure de l'appareil digestif et sur les phénomènes de la digestion chez les Araneides dipneumones. Bruxelles, F. Hayer, 1877. — Note additionelle au mémoire etc. Ebenda. Herter.

Jul. Max-Leod, Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia auf den Peritonealfalten eines Python. Bull. de la soc. méd. de Gand. Herter.

*Jaillard, die grünen Austern. Les huîtres vertes. Journ. de méd. et de pharm. de l'Algérie; Journ. de pharm. et de chim. 27, 471. Herter.

*Balland, über Kupfergehalt von Austern. Note sur la présence du cuivre dans les huîtres. Journ. de pharm. et de chim. 27, 469. Herter.

*Jobert, respiration aérienne de quelques poissons du Bresil. Compt. rend. 86, 935.

Giftige Secrete.

199. L. Bonaparte, Viperngift, Echidnin.

*Lacerda, Schlangengift. Compt. rend. 87, 1093.

---

189. W. Henneberg: Chemische Untersuchungen auf apistischem Gebiete mit besonderer Berücksichtigung der Faulbrut [1]).

Die vom Verf. in Verbindung mit M. Fleischer, E. Kern, F. Meinecke und K. Müller ausgeführten, im Original tabellarisch zusammen-

---

[1]) Journal f. Landwirthschaft 25, 461.

gestellten chemischen Untersuchungen von Brut und Bienen gesunder und faulbrütiger Stöcke, über deren ersten Theil bereits früher kurz berichtet wurde [Thierchem.-Ber. 7, 358], zeigen zunächst, dass bei Brut, welche aus ein und demselben Stocke stammt, mit steigendem Körpergewicht, also zunehmendem Alter, der procentische Gehalt an Stickstoff sinkt, derjenige an Fett dagegen steigt, und dass die Maden faulbrütiger Stöcke ceteris paribus etwas mehr Stickstoff und etwas weniger Fett in der Trockensubstanz enthalten, als die eines gesunden Stockes, während sich in Bezug auf den Mineralstoffgehalt zwischen gesunden und kranken Individuen kein wesentlicher Unterschied bemerkbar macht. Später nach der Bedeckelung der Brut nimmt der procentische Stickstoffgehalt sowohl bei den gesunden, als auch bei den kranken Individuen deutlich zu, ohne dass hierbei der früher beobachtete Unterschied zwischen beiden weiter besteht. Ferner erfährt alsdann der procentische Fettgehalt der wasserfreien Körpersubstanz mit dem Eintritt der letzten Entwickelungsphase eine sprungweise, starke Verminderung, die bei den kranken Thieren stets geringer ist als bei den gesunden. Auch ist der procentische Gehalt der Körpertrockensubstanz kranker Nymphen an Mineralstoff, Kalk und Phosphorsäure ein höherer als derjeniger gesunder.

In Bezug auf den procentischen Trockensubstanz- und Wassergehalt ergaben die analytischen Resultate der Verff., dass die gesunde, unbedeckelte Brut ebenso wie die kranke mit vorschreitender Entwickelung an Körpergewicht und Trockensubstanz zunimmt, dass sich die kranken Thiere im späteren Entwickelungsstadium als Nymphen gerade umgekehrt verhalten. Das mittlere Körpergewicht der Thiere aus kranken Stöcken pflegte daher hinter demjenigen von Thieren aus gesunden Stöcken zurückzustehen. Die Differenz zu Ungunsten der kranken Stöcke verschwand jedoch mehrfach, wenn statt des Gewichtes im natürlichen, wasserhaltigen Zustande das Gewicht im wasserfreien Zustande in Betracht gezogen wurde; sie beruht also nicht immer auf Verringerung der festen Körpermasse, sondern hatte zuweilen mehr in Verminderung des damit verbundenen Wassers ihren Grund.

In Betreff der chemischen Vorgänge während der Entwickelung der Bienenbrut ergaben die im Original enthaltenen Tabellen, in denen die Resultate der Körpergewichtsbestimmungen und Analysen zusammengestellt sind, Folgendes. Das Ei, an welches die Entwickelung der Made unmittelbar anknüpft, besitzt ein durchschnittliches Gewicht von 0,13

bis 0,14 Mgrm. Nach dem Ausschlüpfen des Thieres nimmt sein Körpergewicht derart zu, dass es als „eintägige Made" bereits 1,3—1,5 Mgrm. wiegt. Die Zunahme des Körpergewichtes vertheilt sich jedoch nicht gleichmässig auf Trockensubstanz und Wasser, sondern überwiegt relativ bei der ersteren. Das rasche Wachsthum dauert bis zum Bedeckeln, am Schluss des sechsten Lebenstages, fort. Das Körpergewicht beträgt zu jener Zeit 130—150 Mgrm., also reichlich das 1000fache vom Gewichte des Eies. Auch in dieser späteren Zeit des Madenlebens überwiegt die relative Zunahme der Trockensubstanz diejenige des Wassers, indess nur noch in geringerem Grade. An der Zunahme der Trockensubstanz sind die stickstoffhaltigen und stickstofffreien Substanzen in verschiedenem Verhältniss betheiligt. Bei einem Körpergewicht von 70 Mgrm., dem halben Endgewichte der Made, beträgt z. B. der absolute Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen 7—8, an Fettsubstanz 1,9—2,0, an sonstigen stickstofffreien Stoffen 4—5 Mgrm.; dagegen am Schlusse des Madenlebens 11—14, resp. 5—6, resp. 13—14 Mgrm.

Die absoluten Gewichtsveränderungen der bedeckelten Brut und ihrer einzelnen Bestandtheile von einer Periode zur anderen berechnet Verf. dadurch, dass er das Körpergewicht etc. der Nymphen mit Kopf von demjenigen der Nymphen ohne Kopf abzieht. Die hierauf bezügliche Tabelle zeigt, dass unter Berücksichtigung der Mittelzahlen, bei welchen die unvermeidlichen Beobachtungsfehler zur Compensation gelangen, die älteren und jüngeren Nymphen, welche während ihrer Vegetation als Nymphen keine Nahrungszufuhr erhalten, in ihrem Gehalte an Mineralstoffen und Stickstoff fast genau übereinstimmen, dass also ein Stickstoffdeficit in Folge von Abgabe gasförmigen Stickstoffes nicht stattgefunden hat, wobei allerdings nicht ausgeschlossen bleibt, dass die Eiweissstoffe durch Abspaltung stickstofffreier Substanzen (Fett) eine Verminderung erfahren haben. Dagegen finden sich beim Fett und den sonstigen stickstofffreien Substanzen erhebliche Differenzen, welche im ersteren Falle durchschnittlich pro Stück 0,77, im letzteren 4,40 Mgrm. betragen. Das Deficit an Wasser schwankt zwischen 0,37—5,04 Mgrm. Diese Verluste sind nach Abzug etwa ausgeschiedener Excremente durch den Respirations- und Perspirationsprocess der Nymphen verursacht worden.

Ein ähnliches Verhältniss ergaben auch die in Bezug auf auskriechende Brut zusammengestellten Tabellen. Aus denselben geht nämlich hervor, dass die Verluste des Körpers auch in den letzten Entwickelungsstadien

der Brut auf Wasser und stickstofffreie organische Substanz beschränkt bleiben und dass dieselben während des Ueberganges von „Nymphe mit Kopf“ zu „auskriechender Biene“ durchschnittlich pro Stück 15,80 Mgrm. Wasser und 9,45 Mgrm. stickstofffreie organische Substanz betragen. Dem grösseren Verluste an organischer Substanz nach ist anzunehmen, dass der Stoffwechsel im Entpuppungsstadium ein energischerer ist als während des Nymphenlebens; ferner zieht Verf. aus den gewonnenen Resultaten den Schluss, dass das Fett im Nymphenzustande geschont wird und an dem Stoffverbrauch nur in absolut und relativ sehr geringem, an dem Stoffverbrauch in der Entpuppungsperiode dagegen in sehr erheblichem Grade betheiligt ist.

Ausser den bereits angeführten Untersuchungen von Brut und Bienen gesunder und faulbrütiger Stöcke theilt Verf. auch weiter Analysen von Futtersaft und Pollen mit. In dem nur äusserst schwierig zu gewinnenden Futtersaft wurde nur der Gehalt an Trockensubstanz bestimmt; derselbe betrug bei dem Safte, der aus gesunden Stöcken stammte, 14,05%, bei solchen aus kranken Stöcken 14,55%. Der Pollen wurde den Waben entnommen und enthielt etwa 78% Trockensubstanz. Das Trocknen desselben musste, um Verluste zu verhüten, bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure ausgeführt werden. Die wasserfreie Substanz der Pollen enthielt:

	1872 gesunder Stock.	1876 gesunder Stock.	1876 kranker Stock.
Mineralstoffe	3,50	3,33	3,35
Eiweissstoffe (N × 6,25)	27,94	32,19	30,06
Zucker	34,64	33,66	35,27
Fett	34,92	5,80	5,74
Andere N-freie Stoffe .		25,02	25,58
Summa . .	100,00	100,00	100,00

Die Mineralstoffe bestanden hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalium. Wesentliche und gesetzmässige Unterschiede machten sich zwischen den verschiedenen untersuchten Pollen aus gesunden und kranken Stöcken nicht bemerkbar. Als schliesslich je zwei grosse Pollen aus einem gesunden und aus einem kranken Stocke in Kölbchen mit 100 CC. 5procentiger Rohrzuckerlösung übergossen und diese mit Baumwolle verstopft unter öfterem Umschütteln im Zimmer bei 18—20° C. hingestellt

wurden, ergab die nachherige Behandlung mit Fehling'scher Lösung folgenden Gehalt an Kupferoxyd reducirendem Zucker:

	Pollen aus gesundem Stock.	Pollen aus krankem Stock.
Nach 1stündig. Stehen . .	4,875	4,340
» 3 » » . .	5,670	5,795
» $6^1/_2$ » » . .	5,830	5,845

Der Rohrzucker hatte also die Umwandlung in Invertzucker innerhalb $6^1/_2$ Stunden vollständig und nahezu vollständig schon innerhalb 3 St. durchgemacht. Die Pollen enthielten also, wie schon von Erlenmeyer und v. Planta beobachtet worden ist, ein invertirendes Ferment. Wesentliche Unterschiede machten sich indess auch hier beim Invertiren zwischen den Pollen aus gesunden und aus kranken Stöcken nicht geltend.

In Bezug auf die „Faulbrutfrage“ kommt Verf. zum Schluss zu dem Resultat, dass die Faulbrut zweifellos eine durch Desinfectionsmittel heilbare Infectionskrankheit sei. Denn es gelang, diese Krankheit durch Einhängen überjähriger Waben aus faulbrütigen Stöcken in gesunden hervorzurufen. Ferner hebt Verf. hervor, dass die Fischer'sche Ernährungstheorie bei der „Faulbrutfrage“ auszuschliessen sei und dass die durch die chemische Analyse etwa festgestellten Unterschiede zwischen gesunder und kranker Brut nur als Begleit- und Folgeerscheinungen aufzufassen seien. Ein Vergleich der Faulbrut der Bienen mit der Fleckenkrankheit der Seidenraupen zeigt, dass in beiden Fällen Verminderung des Körpergewichtes der befallenen Individuen eintritt, dass aber insofern ein Unterschied zu bemerken ist, als bei den Seidenraupen die kranken Thiere wasserreicher sind als die gesunden, was bei der Faulbrut nicht zutrifft.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

190. E. Erlenmeyer und A. v. Planta-Reichenau: Chemische Studien über die Thätigkeit der Bienen[1]).

Seit mehreren Jahren haben sich die Verff. mit chemischen Untersuchungen von Honig und Wachs beschäftigt, um hauptsächlich die Frage zum Abschluss zu bringen, ob die Bienen den Honig und das

[1]) Bienen-Zeitung von A. Schmidt 1878. No. 16, pag. 181.

Wachs als fertige Producte in und an den Pflanzen vorfinden, sodass sie dieselben nur in ihren Bau einzutragen brauchen, oder ob sie diese Substanzen in ihrem Organismus ganz oder zum Theil aus anderen, event. aus welchen Stoffen erzeugen.

Zunächst ergaben die Untersuchungen der Verff., dass Honig verschiedenster Art 17—20% Wasser, 60—80% Zucker und sowohl Wachs, als auch coagulirbares Eiweiss, sowie andere stickstoffhaltige Substanzen, jedoch nur in äusserst geringen Mengen enthält. Da nun nach Versuchen von Gundlach und v. Berlepsch die Bienen bei Fütterung mit Honig aus je 18 Loth desselben 1 Loth Wachswaben zu bauen vermögen, so müssen sie jedenfalls das dazu nöthige Wachs in ihrem Körper produciren und zwar nicht aus Eiweissstoffen, wie C. Voit annimmt, sondern aus anderen Honigbestandtheilen. Denn Wachs und stickstoffhaltige Substanzen sind in so ungemein geringer Quantität im Honig, dass 18 Loth des letzteren bei Weitem nicht ausreichen, um von dem darin enthaltenen Wachs und von dem aus den vorhandenen stickstoffhaltigen Substanzen producirbaren Wachs 1 Loth Waben bauen zu können. Weit wahrscheinlicher ist daher die von Liebig vertretene Ansicht der Wachsbildung aus Zucker. In der That führten direct angestellte Fütterungsversuche die Verff. zu der Ueberzeugung, dass die Bienen nicht nur aus Frucht-, Trauben- und Rohrzucker Wachs produciren können, sondern auch den grössten Theil des in den Waben enthaltenen Wachses wirklich erst in ihrem Körper aus Zucker bilden. Weitere und ausführlichere Mittheilungen in dieser Richtung wollen Verff. demnächst folgen lassen. Weiske.

191. Pastor Kleine: Studien über die Faulbrut der Bienen[1]).

Nach Darlegung der bisher vertretenen Ansichten über Ursache und Wesen der Faulbrut, unter eingehender Berücksichtigung der verschiedenen für oder gegen die bisherigen Ansichten sprechenden Beobachtungen entwickelt und erörtert Verf. ausführlich die zuerst in Folge der Entdeckung von Micrococcus und Cryptococcus in der Faulbrut von Dr. Preuss vertretene, anfangs vielfach bekämpfte, aber schliesslich doch durch zahlreiche Versuche von Schönfeld, sowie von Cohn und Eidam als richtig erkannte Ansicht, nach welcher die Faulbrut der Bienen eine durch Pilze

[1]) Journal f. Landwirthschaft 1878, 26, 407.

und Bacterien hervorgerufene Infectionskrankheit ist, die, wie zuerst durch Versuche von Hilbert nachgewiesen und dann von Cech bestätigt wurde, mittelst Salicylsäure geheilt werden kann. Weiske.

192. Léon Frédéricq: Ueber die Organisation und die Physiologie von Octopus [1]).

Blut und Respiration. Das Blut der Cephalopoden enthält nach Lebert und Robin [2]) keine gefärbten Blutkörperchen. Die blaue Farbe, welche dasselbe an der Luft annimmt, wurde von Bert [3]), sowie von Rabuteau und Papillon [4]) durch Sauerstoff-Aufnahme erklärt. Frédéricq, welcher das aus der Arteria cephalica von Octopus mittelst Canüle gewonnene Blut untersuchte, beschreibt dasselbe als eine blaue, sehr schwach alkalische Flüssigkeit von 1,047 spec. Gewicht (bei 21° an einem von vier Individuen gewonnenen Gemisch mit dem Piknometer bestimmt). Eine von F. nach Hoppe-Seyler [5]) ausgeführte Analyse findet sich in der folgenden Tabelle, auf welcher zur Vergleichung auch die von anderen Autoren für Cephalopoden-Blut gefundenen Zahlen zusammengestellt sind.

	Harless [6]): Eledone.	Bert: Sepia.	Schlossberger [7]): Sepia.	Schlossberger [7]): Octopus.	Frédéricq: Octopus.
	%	%	%	%	%
Fester Rückstand .	7,23	10,9	18—20	12,6	13,689
Salze	2,63	—	3,2050	2,225	3,014
» löslich . .	1,975	—	2,7918	1,9404	2,33
» unlöslich . .	0,655	—	0,414	0,2847	0,684
Organ. Substanzen	4,6	—	—	10,375	10,675
Albuminstoff . .	—	3,4	—	—	8,9 [8])

[1]) Sur l'organisation et la physiologie du poulpe. Bulletins de l'ac. roy. de Belgique, 2. Sér., 46, No. 11, 1878; Compt. rend.

[2]) Müller's Archiv 1846, pag. 122.

[3]) Mémoires de la société des sciences phys. et nat. de Bordeaux 5, Paris 1870.

[4]) Compt. rend. 77, 137, 1873.

[5]) Handbuch der physiol. und pathol. chem. Analyse.

[6]) Müller's Archiv 1847.

[7]) Ann. der Chem. und Pharm. 102, 86, 1857.

[8]) Durch Alcohol gefällt.

Die blaue Färbung des arteriellen Blutes verschwindet, wenn der Sauerstoff entzogen wird; das blaue Blut, in Glasröhren eingeschmolzen, reducirt sich wie eine Oxy-Hämoglobinlösung und verliert fast vollständig die Farbe, welche es an der Luft wieder annimmt; auch durch Auspumpung, Durchleitung von CO_2 oder H_2S wird es entfärbt. Das venöse Blut ist farblos und bei Störung der Respiration [1]) verliert auch das arterielle Blut seine Färbung. Der blaue Farbstoff, dessen Bedeutung für die Respiration und dessen Analogie mit dem Oxy-Hämoglobulin somit zweifellos ist, gehört wie letzteres den Albuminstoffen an, wie sein Verhalten gegen Essigsäure und Ferrocyankalium, Millon's Reagens, Salpetersäure und Ammoniak und seine Fällbarkeit durch Hitze, Alcohol, Aether, Mineralsäuren, Eisessig, Tannin, Silbernitrat, Quecksilberchlorid, neutrales und basisches Bleiacetat, Kupfersulfat darthut. Es ist der einzige Albuminstoff des Blutes, denn wird das Blut durch Zusatz von NaCl und Wasser auf einen NaCl-Gehalt von 10% gebracht und allmälig erwärmt, so beginnt bei + 68° die Flüssigkeit zu opalesciren und bei 69° scheidet sich ein blaues Coagulum ab; das farblose Filtrat enthält keinen durch Hitze coagulirbaren Albuminstoff mehr; ebenso lässt sich durch fractionirten Alcoholzusatz nur einmal eine Fällung erzielen. (Globulinsubstanzen sind nicht zugegen, denn weder Sättigung mit NaCl, Na_2SO_4, $MgSO_4$, noch Verdünnung des Blutes mit dem 15fachen Volum Wasser und Zusatz verd. Essigsäure bewirken eine Trübung der Flüssigkeit.) Der blaue Farbstoff, welchen F. Oxy-Hämocyanin nennt, kann durch Dialyse rein dargestellt werden. Die so erhaltene wässerige Lösung hat eine wenig gesättigte blaue, fast schwärzliche Färbung und zeigt keine characteristischen Absorptionserscheinungen. Wird dieselbe bei niederer Temperatur eingedampft, so erhält man das Oxy-Hämocyanin als amorphe blauschwarze, glänzende Masse. Die Asche desselben enthält eine ziemlich grosse

---

[1]) Die Respirationsbewegungen des Octopus sind nach F. rein reflectorisch; sie werden durch Reizung sensibler Nerven vermehrt, nicht aber durch Verhinderung des Gaswechsels, welche im Gegentheil eine Verlangsamung derselben herbeiführt; ebenso wirkt die Aufhebung des Blutkreislaufs im Centralnervensystem. Durchschneidung des einen Visceral-Nervs (Analogon des Vagus der Vertebraten) verlangsamt die Athmung, nach Durchschneidung beider steht dieselbe still.

Menge Kupfer[1]), welches nach F. im Hämocyanin eine ähnliche Rolle spielt, wie das Eisen im Hämoglobin.

Verd. Salpetersäure oder Salzsäure spalten aus dem Hämocyanin einen kupferfreien Albuminstoff ab, während das Metall in Lösung bleibt.

Urin. Als solcher wird seit Mayer[2]) der Inhalt der peritonäalen Blindsäcke der Cephalopoden aufgefasst, welcher als Secret der drüsenförmigen Venenanhänge gilt. Es ist eine manchmal fadenziehende Flüssigkeit (eiweiss-haltig, Frédéricq), welche verschiedenartige feste Körperchen suspendirt enthält. v. Siebold[3]) fand darin carmoisinrothe, rhomboedrische Krystalle, welche von Krohn[4]) stets bei Sepia, nie bei Octopus und Loligo gesehen wurden und nach Harless[5]) Harnsäure enthalten. Bert fand die Harnsäure bei der Sepia, vermisste sie aber bei Nautilus ebenso wie Frédéricq bei Octopus. Nach Huxley[6]) enthalten die Concretionen des Cephalopoden-Urins keine Harnsäure, sie bestehen nach ihm vorzüglich aus Calciumphosphat. Frédéricq fand bei Octopus krystallinische Kugeln von Calciumcarbonat im Urin; die den Venenanhängen aufsitzenden Concretionen gaben mit Salpetersäure und Kalilauge die dem Xanthin und Guanin gemeinsame Farbenreaction. Harnstoff konnte Frédéricq bei Octopus ebenso wenig wie Bert bei Sepia nachweisen.

Verdauung. Der Inhalt des Darms zeigt überall deutlich saure Reaction, ebenso das Secret der „Speicheldrüsen“ und der sogenannten „Leber“. Auch das Gewebe dieser Drüsen reagirt sauer, wie schon Bert angab. Das Extract der „Speicheldrüsen“ hat keine verdauende Kraft. Das Infus der „Leber“ wirkt diastatisch und verdaut Fibrin in saurer sowohl, als in alkalischer Lösung; das Eiweiss verdauende Ferment ist nach F. weder Pepsin noch Trypsin [nach Kruckenberg[7]) ein Gemenge beider]. Dieses Organ enthält weder Gallensäuren noch Gallenfarbstoff, dagegen reichlich Lecithin.

---

[1]) Der Kupfergehalt des Cephalopoden-Blutes wurde von Harless und von Bibra entdeckt (Müller's Archiv 1847).

[2]) Analecten f. vergl. Anatomie. Bonn 1835, pag. 2.

[3]) v. Siebold und Stannius. Vergleichende Anatomie, Th. I.

[4]) Froriep's N. Notizen 11, 213, 1839.

[5]) Arch. f. Naturgeschichte 1, 1, 1847.

[6]) Anatomy of invertebrated animals, pag. 522, 1877.

[7]) Dieser Band pag. 301.

Die Muskeln der Cephalopoden scheinen, was die Albuminstoffe betrifft, eine ähnliche Zusammensetzung wie die der Vertebraten zu besitzen. Das Wasserextract setzt beim Eindampfen bedeutende Mengen von Taurin in grossen Prismen ab. Herter.

193. C. Weigelt: Ueber die Zusammensetzung der Weinbergschnecke [1]).

Verf. untersuchte die auf den Weinbergen im Elsass in grosser Menge vorkommende Schnecke Helix pomatia und fand, dass 100 Stück im frischen Zustande 1093,8 Grm., deren Gehäuse 180 Grm. (18,01%) und die trocknen Thiere 120,0 Grm. (11,84%) wiegen.

Die Gehäuse dieser Schnecken enthielten 97,5% $CaCO_3$.

Die Analyse der von den Gehäusen getrennten Thiere ergab in 100 Theilen Trockensubstanz:

Eiweissstoffe	52,875%	
Fett	5,860 »	
Sonstige organische Stoffe	28,135 »	
Asche	13,130 »	enthaltend:
Kalk	4,02 %	
Magnesia	0,63 »	
Kali	0,14 »	
Natron	1,95 »	
Phosphorsäure	2,20 »	
Sand und unlösl.	0,57 »	
Kohlensäure und Verlust	2,62 »	
	13,130%	

Weiske.

194. P. Geddes: Ueber die Function des Chlorophylls bei den grünen Planarien [2]). 195. De Quatrefages: Bemerkungen zu der Mittheilung von Geddes [3]).

G. fand, dass grüne Meerwasser-Plattwürmer, welche ausser einem leichten in Alcohol löslichen gelben Farbstoff reichlich Chloro-

[1]) Biedermann's Centralblatt f. Agriculturchemie 1878, 7, 385.

[2]) Sur la fonction de la chlorophylle chez les Planaires vertes. Compt. rend. 87, 1095.

[3]) Observations relatives à la communication de M. P. Geddes, l. c., 1096.

phyll enthalten, gleich den grünen Pflanzen im Sonnenlicht Sauerstoff bilden (nachgewiesen durch pyrogallussaures Kali und durch glimmende Holzkohle). Sie suchen ebenso wie die Hydra die Helligkeit; im Dunkeln sterben sie bald. Die Planarien enthalten gewöhnliches Pflanzen-Amylum, nachweisbar durch die Jodreaction.

De Quatrefages beobachtete, dass eine Alge, welche keine grünen Chlorophyllkörner, sondern statt dessen rothe Körner von ähnlichem Aussehen enthielt, trotzdem Kohlensäure zerlegte; er erinnert daran, dass bei grünen Pflanzen nach ihrer herbstlichen Verfärbung die Kohlensäurezerlegung fortdauert. Herter.

196. Léon Frédéricq: Ueber die Verdauung der Albuminstoffe bei einigen wirbellosen Thieren[1]).

F. untersuchte entweder die frischen wässerigen Extracte der Verdauungsorgane oder die ganzen Thiere wurden zerkleinert, mit Alcohol resp. mit Alcohol und Aether übergossen und das zerkleinerte Coagulum bald mit Wasser, bald mit verdünnter Salzsäure (4—12 CC. rauchender Säure auf 1 Liter), bald mit verdünnter Sodalösung (25 CC. gesättigter Lösung auf 1 Liter) extrahirt. Bei diesem Verfahren kann man beliebig lange in Alcohol aufbewahrte Thiere benutzen. Die Verdauungsversuche wurden gewöhnlich bei 40—45° angestellt; als Substrat diente Fibrin, dessen Lösung und Uebergang in Pepton (Kupfersulfat-Reaction) verfolgt wurde.

Die Untersuchungen bezogen sich hauptsächlich auf vier Arten von Würmern (Lumbricus terrestris, Nereis pelagica, Haemopis vorax und Taenia serrata), drei Mollusken (Arion rufus, Mya arenaria und Mytilus edulis), ferner auf Asteracanthion rubens, eine Actinien-Species und auf verschiedene Schwämme. Es zeigte sich nun, dass die (parasitisch lebende) Taenie kein Verdauungsferment besitzt[2]); die beiden Conchiferen (Mya und Mytilus) lie-

[1]) Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés. Bulletins de l'acad. roy. de Belgique, 2. Sér., 46, No. 8, 1878.

[2]) Andererseits zeigen Eingeweidewürmer (z. B. Ascaris marginata) eine grosse Resistenz gegen Verdauungsäfte, so lange ihr Tegument intact ist; letzteres besteht nicht aus Chitin, da es in kochender Kalilauge leicht löslich ist.

ferten Extracte, welche Fibrin ziemlich gut in saurer Lösung verdauten, „vielleicht besser als in neutraler oder alkalischer“; auch war hier der Inhalt des Darmcanals stark sauer, wenigstens bei Mya. Dagegen verdauten die sauren Extracte aller übrigen Versuchsthiere kein Fibrin, wohl aber die neutralen und besonders die alkalischen; sie enthalten also kein pepsinartiges, sondern ein dem Trypsin ähnliches Ferment; auch zeigte der Inhalt der Verdauungshöhle im Allgemeinen, abgesehen von Arion (schwach sauer), alkalische Reaction. Bei Arion sind die Speicheldrüsen ohne fermentative Wirkung, die „Leber“ zeigt sowohl Trypsin- als Diastasewirkung. Gallenfarbstoff oder Gallensäuren enthält die „Leber“ von Arion ebenso wenig, wie die Organe des an Hämoglobin reichen Lumbricus[1]) [vergl. Hoppe-Seyler, Thierchem.-Ber. 6, 171]. Auf die bei den Schwämmen erhaltenen Resultate, legt Verf. kein Gewicht, wegen der Schwierigkeit, dieselben von fremden Organismen zu reinigen. Diastatisches Ferment constatirte F. bei den meisten der oben erwähnten Thierspecies. Herter.

197. C. F. W. Kruckenberg (Heidelberg): Zur vergleichenden Physiologie der Verdauung, besonders bei den Fischen[2]). 198. Derselbe: Vergleichende physiologische Beiträge zur Kenntniss der Verdauungsvorgänge[3]).

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, bei niederen Organismen nach diastatischen und peptischen Fermenten zu suchen. Dass bei Astacus fluv. und bei Blatta ein Organ vorkommt, dass in saurer wie alkalischer Lösung Eiweiss verdaut, und Stärke umsetzt, ist bekannt. Zu ähnlichen Befunden führten den Verf. Untersuchungen bei Cephalopoden (Sepiola, Sepia offic. und elegans, Eledone mosch.) und Limaceen (Arion, Limax). Die sogenannte Leber dieser Thiere übt die genannten Wirkungen aus, während das sogenannte Cephalopodenpankreas kein Trypsin liefert.

Sowohl für diese Thiere als besonders für Fische stellt Verf. in

---

1) Hier fand sich nach F. Cholesterin vor.

2) Untersuchung a. d. physiol. Inst. Heidelberg 1, 327—340. [Bezüglich verwandter Arbeiten siehe Thierchem.-Ber. 6, 167.]

3) Daselbst 2, 1—44.

einer colorirten Tafel die gefundenen Verhältnisse dar, indem er angibt, ob sich bei ihnen Pepsin, Trypsin oder ob Secrete vorkommen, die beide Fermente gleichzeitig enthalten. Bei den Articulaten und Cephalopoden kommen nur beide Fermente gemeinsam vor; bei den Fischen tritt aber schon Differenzirung auf, am vollkommensten bei Thynnus, Clupea, Cepola, Leuciscus und einigen Gobiiden. Bei Accipenser und den Haien beschränkt sich der pepsinbildende Bezirk nicht auf den sogenannten Magen, sondern oft noch weit den Darm entlang. Bei Mustelus vulg. ist die Leber frei von Trypsin. Die Pylorialdrüse vom Stör hat Pankreas- und Pepsinfunction. Bei einigen Telostiern setzt sich (im Gegensatz zu den Haien) die pankreatische Zone auch auf die Magenschleimhaut fort.

Mit Hülfe einer einfachen pankreatischen Verdauung (in den Lebern) bewältigen viele niedere Thiere (Hydrophilus, Squilla, Eriphia, Lumbricus) ihre eiweisshaltige Nahrung. Die Ascidien entbehren jeden eiweissverdauenden Enzyms, ebenso Hirudo off. und Actinia mesembr.

[Folgen Bemerkungen über das Vorkommen des Pankreas bei Fischen.]

---

ad 198. [Die zweite grössere Arbeit enthält Erweiterungen des vorher angeführten mit zahlreichen zoologischen Details, aus dem das Physiologisch-Chemische herauszuziehen im Folgenden versucht wird.]

Die Verdauung bei einigen Cephalopoden und Pulmonaten. Im ganzen Digestionstractus von Sepiola, Sepia und Eledone-Arten findet sich alkalischer braungelber Verdauungssaft, der diastatisch wirkt und in 1 Stunde eine grosse Fibrinflocke in alkalischer Lösung (1% Na_2CO_3) verdaut (Trypsin). Dieser Saft stammt von der Leber, denn die Glycerinextracte der Lebern von Eled. moschata und Sepia elegans zeigten nach sechswöchentlichem Liegen dieselben beiden Fermentwirkungen. Die Wirkung in neutraler oder alkalischer Reaction auf Fibrin verlief am energischesten bei 40°, aber auch noch bis 10° herab.

Dieselben Fermente (Enzyme) waren auch im Lebersecrete und Leberextracte von Arion und Limex-Arten. Bei den Limaciden, Helix-Arten reagirte Mageninhalt und Lebersecret sauer. Schon Schlemm und Cl. Bernard fanden sauren Verdauungssaft bei Helix, Limax, Limnaeus und Planorbis. Das Lebersecret ergiesst sich bei den Cepha-

lopoden in den Darmcanal und verbreitet sich sowohl in den Magen, wie in den hinteren Darmtractus[1]).

Die Enzymwirkungen mit dem Secrete und Glycerinextracte der Leber bei Limaciden, Heliciden und Cephalopoden führen zur Annahme der Existenz mehrerer eiweissverdauender Enzyme. So kommt bei den Limaciden und Cephalopoden ein tryptisches und ein peptisches Enzym vor, während das Lebersecret der Heliciden und von Limnaeus stagnalis des pankreatischen Enzymes ganz baar ist. Das Lebersecret der Cephalopoden und Limaciden wirkt am stärksten in milchsaurer, weinsaurer, oxalsaurer, am schwächsten in salzsaurer Lösung. Das peptische Enzym aus der Leber von Mytilus edulis zeigte das Auffallende, dass es durch Digestion mit einer 2%igen Oxallösung völlig zerstört wird; wahres Pepsin bleibt dabei unverändert. Verf. nennt daher das Erstere Conchopepsin. Wesentlich anders verhält sich das Enzym von Helix pomatia, dieses wird von Oxalsäure nicht zerstört, verdaut mit HCl, aber nur rohes Fibrin, kein gekochtes (Helicopepsin). Das peptische Enzym in den Lebern von Cephalopoden und Limaciden verhält sich wie Helicopepsin. Auch diastatisches Enzym enthielten die darauf untersuchten Lebern von Cephalopoden und Pulmonaten; dabei musste der in allen Molluskenlebern enthaltene Zucker früher durch Dialyse entfernt werden. Die sogenannten „Speicheldrüsen" der Cephalopoden, dann von Arion und Helix enthielten kein diastatisches Enzym.

Da bezüglich der Leber von Limax flavus von Bernard [Ann. des scien. nat. 8, 1853, XIX] angegeben wird, dass sie nach der Verdauung eine zuckerhaltige Flüssigkeit reichlich in den Darm ergiesse,

---

1) Bei dieser Gelegenheit erwähnt Verf., dass in der Literatur bei Mollusken und Articulaten saure Speicheldrüsensecrete angeführt werden. So wurde dies bekanntlich vor allem für Dolium galea, und viele Gastropoden behauptet. Da nach Verf. den Mollusken Speicheldrüsen völlig fehlen, so meint derselbe, dass es sich vielleicht dabei um die Secrete von etwas nach vorn gerückten Lebern handelt. Die Sache könne nichts Auffallendes haben, da bei sehr vielen Mollusken und Articulaten stark saures Lebersecret vorkommt und dasselbe auch durch den Oesophagus nach aussen hin abgegeben werden kann (Periplaneta orientalis). Jedenfalls dürften die Secrete von Dolium, Cassis, Aplysia etc. nicht dem Magensafte höherer Thiere und noch viel weniger dem Speichel derselben, sondern vorläufig nur dem Lebersecrete der darauf hin untersuchten Mollusken verglichen werden. [Das wollen wir mit Reserve aufnehmen. Red.]

so prüfte Verf. weiter auf die Bestandtheile der Galle. Im Extract von 46 Lebern von Helix promatia war keine Pettenkofer'sche Gallenreaction zu erhalten, und der vorhandene gelbe Farbstoff gab keine Gmelin'sche Reaction.

Auffallend ist aber die grosse Constanz der Pigmentirung in den Lebern der Wirbellosen, ein Umstand, der auch zur Bezeichnung dieser Organe führte. Verf. hat die alcoholischen Leberextracte von Eledone und Helix spectrocopisch untersucht und Streifen darin beschrieben (Tafel im Original).

Die Leber der Mollusken erfüllt also alle die Functionen zusammen, welche bei den höheren Thieren auf Speichel und Magendrüsen, Pankreas und Leber vertheilt sind.

Verdauung bei Articulaten. 1. Astacus fluviatilis. Das Krebslebersecret enthält drei Enzyme, ein diastatisches, ein peptisches und ein tryptisches [cfr. Hoppe-Seyler, Thierchem.-Ber. 6, 169] und reagirt sauer. Gekochtes Fibrin liess sich nicht damit verdauen. 2. Periplaneta (Blatta) orientalis. Die Angabe des Vorkommens eines diastatischen Enzyms in deren Speicheldrüsen wurde bestätigt. Von eiweissverdauenden Enzymen sind diese Drüsen frei. Im Magen werden die Eiweissstoffe wenig verändert, obwohl Enzyme darin nicht fehlen. Die Eiweissverdauung erreicht erst im Darm ihren Höhepunkt. Die Enzyme sind dieselben wie beim Krebs. 3. Hydrophilus piceus. Hier liefern flaschenförmige Drüsenkörper, peripherisch von der Muscularis des Mitteldarms gelegen, das Verdauungssecret. Es ist alkalisch, und enthält neben viel tryptischem ein peptisches Enzym, das in saurer Lösung gekochtes wie ungekochtes Fibrin verdaut, aber nur selten zur Wirkung kommen dürfte.

Verdauungssecrete bei Lumbricus terrestris. Der anfängliche Verdauungstractus und der sogenannte Kaumagen sind frei von Enzymen. Der alkalisch reagirende Darminhalt enthält Diastase, Pepsin und Trypsin, welches letztere allein zur Wirkung kommt. Es theilt die Eigenschaft, durch Säuren zersetzt zu werden, mit dem Trypsin anderer Thiere und verdaut rohes wie gekochtes Fibrin unter Bildung eines die Bromreaction gebenden Körpers. Das peptische zerstört leicht das tryptische Ferment.

Diastatisches Enzym in Verdauungsdrüsen von Süsswasserfischen. Es fehlte in den Appendices pyloricae von Perca

fluviatilis und auch in der Mundschleimhaut eines Karpfen, von Cobitis und Perca. Mehr davon war in den Auszügen der Leber (Hepatopankreas) bei Leuciscus, Cobitis, Cyprinus carpio und Tinca vulg. Aus der Mundschleimhaut von Cyprinus tinca und Leuciscus melanotus liess sich ein diastatisches Enzym durch Wasser ausziehen.

199. **Luciano Luigi Bonaparte: Ueber das Vipernglft (Echidnin[1]).** Das Secret der Giftdrüse der Viper (Vipera berus? Ref.: bei dem Autor fehlt die zoologische Bestimmung) von gesunden und kräftigen Thieren entnommen, ist durchsichtig und besteht in der Hauptsache aus einem besonderen „giftigen Princip" (vom Autor Echidnin genannt), welchem ein gelber Farbstoff, Eiweiss, Fett, Chlorüre und Phosphate beigemischt sind. Das Echidnin hat die Eigenschaften eines klebrigen Firnisses, ist glänzend und durchsichtig; im trockenen Zustande löst es sich leicht von der Gefässwand ab in Form dünner Blättchen, welche mit denen der Gerbsäure die grösste Aehnlichkeit haben. Es hat weder bestimmten Geschmack noch ausgesprochene alkalische oder saure Reaction. Mit KOH erhitzt, entwickelt es NH_3. Capranica.

XIV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur.

*J. König, chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Nach vorhandenen Analysen zusammengestellt. Verlag v. J. Springer, 1879.

200. Gusserow, Stoffaustausch zwischen Mutter und Kind.
*W. Zuelzer, Ernährung der Säuglinge mit Kuhmilch. Deutsch. Zeitschr. f. prakt. Med. 1878, No. 2.
201. Camerer und Hartmann, Stoffwechsel des Kindes im ersten Lebensjahre.
*J. Jones, Investigations on the effect of prolonged muscular exercise on the excretion of urea, uric acid, phosphoric acid and sodium chloride. New-Orleans med. a surg. journ. 1878. Herter.

[1]) Sul veleno della Vipera, l'Echidnina. Annali di Chimica 66, 90. Febbrajo 1878.

*J. Bauer, Eiweisszersetzung bei P-Vergiftung. Zeitschr. f. Biolog. 14, 527—541. [Gegen die frühere Arbeit B.'s über P-Vergiftung am hungernden Hunde (Thierchem.-Ber. 1, 279) hat F. A. Falk in einer Thierchem.-Ber. 7, 324 nur citirten Abhandlung die Bedenken erhoben, dass die Inanition allein schon nach einiger Zeit die Harnstoffausscheidung steigere; diese Bedenken weist nun B. an einem eigens zu diesem Zwecke angestellten Parallelversuche als ganz unbegründet zurück. Der Inhalt der früheren Arbeit bleibt vollkommen aufrecht: die Harnstoffausfuhr nach P-Vergiftung ist viel grösser als bei einfachem Hunger.]

202. Imm. Munk, Eiweisszerfall unter dem Einfluss des Alcohols und des Eisens.

203. Imm. Munk, Eiweisszerfall unter dem Einfluss von Glycerin.

204. A. Schmidt-Mülheim, gelangt das verdaute Eiweiss durch den Brustgang in das Blut?

*Jessen (Hornheim), Ernährung durch Klystiere von Fleischpepton (an Irren). Centralbl. f. med. Wissensch. 1878, No. 34.

*J. A. Wanklyn und W. J. Cooper. On a direct method for determining the caloric power of alimentary substances. Chem. news 38, 134. [Eine Bestimmung des Heizwerthes der Nahrungsmittel nennen die Verff. ein Verfahren, welches durch Kochen und Eindampfen mit einem Ueberschuss einer alkal. Lösung von Kaliumpermanganat und darauffolgende Titrirung mit Ferrosulfat den zur Oxydation organischer Substanzen erforderlichen Sauerstoff bestimmt.]

Herter.

Respiration.

205. Gréhant, Endosmose der Gase durch die Lungenwände.

206. C. Friedländer und E. Herter, Wirkung der Kohlensäure auf den thierischen Organismus.

*Speck, kritische und experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des veränderten Luftdrucks auf den Athemprocess. Schrift. d. Marburg. naturw. Gesellschaft. Cassel 1877, 11, 3, 171.

207. Voit, Wirkung der Temperatur auf die Zersetzungen im Organismus der Warmblüter.

208. C. Theodor, Herzog in Bayern, Einfluss der Temperatur auf die CO_2-Ausscheidung und O-Aufnahme.

*E. Pflüger, Wärme und Oxydation der lebenden Materie. Pflüger's Archiv 18, 247—380. [Enthält ausführliche Untersuchungen und Versuchsprotocolle über die Kohlensäureausscheidung und den Sauerstoffverbrauch bei verschiedenen äusseren Temperaturen, angestellt an Kaninchen, die mit Curare vergiftet waren, an solchen, die das Rückenmark durchschnitten hatten, und an normalen Thieren. Sie ergeben den Satz, dass auch bei warmblütigen Thieren

die Energie der Oxydationsprocesse der Temperatur der Organe proportional wächst.]

Rod. Stintzing, Kohlensäurebildung im Muskel. Cap. XI.

A. Takács, Oxydation im Muskel. Cap. XI.

C. Vierordt, Sauerstoffzehrung im Gewebe. Cap. V.

209. A. Catillon, Exspirationsgase nach Einfuhr von Glycerin.

*Lomikowsky, cause des alterations survenant dans les organes internes, chez les animaux parsuite de la suspension de la perspiration cutanée. Journ. de l'anat. et de la physiol. 14, 468. Herter.

210. Fubini und Ronchi, Kohlensäureperspiration beim Menschen.

211. Fubini, Einfluss des Lichts auf die Kohlensäureausscheidung bei Fröschen ohne Lungen.

*M. Goltstein, Wirkung des Stickoxydulgases. Pflüger's Archiv 17, 331.

*Zuntz, über dasselbe. Daselbst 17, 185.

K. Möller, Kohlensäureausscheidung bei lungenkranken Menschen. Cap. XV.

Landwirthschaftliches.

212. R. Wagner, directe Bestimmung der Proteïnstoffe in den Futtermitteln.

213. F. Sestini, über dasselbe.

214. F. Soxhlet, Stoffwechsel des Saugkalbes.

215. W. J. Kirchner, Fütterungsversuch mit Milchkühen.

*Dietrich und J. König, Zusammensetzung und Verdaulichkeit von normalem und saurem Wiesenheu. Biedermann's Centralbl. 1878, 427.

216. H. Weiske, Aufenthaltsdauer des Futters im Verdauungsapparat der Thiere.

217. O. Kellner, Einfluss der Arbeitsleistung auf Verdauungsthätigkeit und Eiweisszerfall beim Pferde.

218. E. Kern, Körpergewichtszunahme bei der Mastung erwachsener und junger Thiere.

---

200. A. Gusserow (Strassburg): Zur Lehre vom Stoffaustausch zwischen Mutter und Kind [1]).

Durch Bunge und Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 6, 66] ist festgestellt worden, dass die Umwandlung der Benzoësäure in Hippursäure im Organismus in der Niere vor sich geht. Verf. machte unter

[1]) Archiv f. Gynäcologie 18, 56—72.

Benutzung dieser Erfahrung einige Versuche an Kreissenden, von denen Folgendes hier herausgehoben wird:

1) Eine Kreissende erhielt 1 Grm. benzoësaures Natron; 1$^{3}/_{4}$ St. darnach wurde das Fruchtwasser mit der Vorsicht aufgefangen, dass es vom mütterlichen Harn nicht verunreinigt wurde, ebenso konnte eine Portion des kindlichen Harns gewonnen werden. Aus dem Harn konnte nach der Schmiedeberg'schen Verarbeitungsmethode eine relativ beträchtliche Menge Hippursäure in schönen Krystallen erhalten werden; von Benzoësäure war er frei. Im Fruchtwasser fand sich keine von beiden Säuren.

2) Die Kreissende erhielt 4—5 St. vor dem Blasensprunge 1,5 Grm. benzoësaures Natron und nach dem Blasensprunge noch 0,5 Grm. Das sorgfältig aufgefangene Fruchtwasser enthielt beträchtliche Mengen Hippursäure, aber keine Benzoësäure. Die geringe Quantität des kindlichen Harns enthielt Spuren von Hippursäure, aber keine Benzoësäure.

Folgen noch zwei ähnliche Versuche.

Aus denselben geht hervor, dass Benzoësäure aus dem mütterlichen Organismus, so gut wie andere Körper, in den der Frucht übergeht und dass die fötale Niere bereits die Eigenschaft hat, die Benzoësäure in Hippursäure umzuwandeln. Weiteres folgt daraus, dass die Frucht wenigstens schon vor Abfluss des Fruchtwassers in die Eiblase hineinurinirt.

Auf die Versuche des Verf.'s, durch die der Stoffübergang vom Fötus in die Mutter gezeigt werden sollte, dadurch, dass dem Fötus trächtiger Thiere Injectionen von Strychnin gemacht wurden, wird, als schon zu sehr abseits von diesem Berichte liegend, verwiesen.

201. W. Camerer und O. Hartmann: Der Stoffwechsel eines Kindes im ersten Lebensjahre[1].

Camerer machte die folgenden Beobachtungen an seinem fünften Kinde. Dasselbe wurde an den ersten 46 Tagen 12stündig, später zuerst alle Tage, dann in grösseren Zwischenräumen gewogen. Die Menge der aufgenommenen Nahrung (Muttermilch, später Kuhmilch, Fleisch und Ei), der Faeces und des Urins wurde so häufig direct bestimmt, dass

[1]) Zeitschr. f. Biologie 14, 388.

sich Durchschnittswerthe ermitteln liessen. Die chemischen Untersuchungen führte O. Hartmann in Hüfner's Laboratorium nach grösstentheils bekannten Methoden aus. Die Perspiratio insensibilis wurde durch mehrmalige Wägung des Kindes zwischen zwei Mahlzeiten ermittelt. Das Kind wechselte hierbei die Kleider nicht. Sein Gewichtsverlust war der Perspiratio insensibilis gleichzusetzen, „da eine Verdunstung des Wassers der Ausleerungen aus den Windeln auszuschliessen ist". Sie konnte aber auch berechnet werden aus dem Gewichte der aufgenommenen Nahrung, der Dejectionen und der Differenz zwischen zwei Kindes-Wägungen binnen 24 Stunden.

Einen Theil der gefundenen Resultate veranschaulicht folgende Tabelle (No. III).

Lebens-tage.	Auf 1 Kilo Körpergewicht kommen 24stündlich:					Auf 1 Kilo Muttermilch kommen:				1 Grm. Zuwachs erfordert Muttermilch
	Zu-wachs.	Mutter-milch.	Faeces.	Urin.	Perspir. insensb.	Zu-wachs.	Faeces.	Urin.	Perspir. insensb.	beim Kind.
1	−56	8,1	15	14,5	29,5	—	—	—	—	—
2	−23	29	8,6	17,6	26	—	—	—	—	—
3	−3,2	79		54	27,5	—	—	—	—	—
4	4,7	108		72	30	98		600	303	
5	3,8	92		57	30	98		600	303	10
6	23	120		65	31	98		600	303	
9–12	7,3	157	1	107	42 Fieber!	46		680	267	21,5
18–21	9,2	157		110	37	59	7	699	235	17,6
31–33	7,7	151		108	34	51		714	228	19,7
46, 67–69	5,5	148		105	37	37		715	241	27
105–113	3,5	144		98	42	24		686	233	40,9
116–168	8	125		75	46	28,6		608	361	42
Bei Kuhmilch und gemischter Kost:										
211.–245.	2,1	187	7,5	122,5	55	11,1	40	652	297	89,3
357.–359.	1	176	11	112	52	6	66	630	298	176

Aus diesen Zahlen zieht Verf. folgende Schlüsse:

1) Der Stoffwechsel des Kindes in den ersten Lebenstagen ist der eines Hungernden. Nahrungsaufnahme ungenügend, Abnahme des Körpergewichtes, Abnahme der Ausscheidungen.

2) Die Menge der von dem Kinde getrunkenen Muttermilch ist kleiner als die Menge der später getrunkenen Kuhmilch,

Durch Letztere wird die Menge der Ausscheidungen und des Körpergewichtes vermehrt.

3) Ueber gleichzeitige Analysen von getrunkener Kuh- und Muttermilch im Koth und Harn vergl. das Original. Weyl.

202. Immanuel Munk: Ueber den Einfluss des Alcohols und des Eisens auf den Eiweisszerfall [1]).

Die bisherigen Untersuchungen hatten bei Alcoholgebrauch die Harnstoffausscheidung bald vermindert (Smith, Obernier u. A.), bald ganz unverändert gefunden (Perrin, Parkes und Wollowicz), die Grösse der eingeführten Gabe schien keinen Unterschied zu bedingen. Für die CO_2-Ausscheidung und O-Aufnahme haben dagegen v. Boeck und Bauer bei kleinen Dosen von Alcohol eine Verminderung, bei grösseren eine Steigerung constatirt, und es war mithin einigermaassen auffällig, dass der Eiweisszerfall gar nicht oder stets in gleichem Sinne beeinflusst werden sollte, mochte die Alcoholgabe eine excitirende oder eine deprimirende und betäubende Wirkung zur Folge haben.

Der Verf. hat im Laboratorium von Salkowski mit den für Stoffwechseluntersuchungen nothwendigen Cautelen Fütterungsversuche mit Alcohol an Hunden angestellt. Es kam in erster Linie darauf an, die Dosen scharf abzustufen, die in Anwendung zu kommen hatten, um bald die anregende, bald die deprimirende und einschläfernde Wirkung hervorrufen zu können. Im Allgemeinen ergab sich, dass Gaben von $1-1\frac{1}{2}$ Ccm. absoluten Alcohols pro Kilo Thier und Tag eine entschiedene Excitation (lebhaftere Bewegung, kräftigerer Herzschlag, vermehrte Salivation) bewirken, während Gaben von 2 Ccm. Alcohol pro Kilo Thier schon eine deprimirende Wirkung (Speichelfluss, stierer Blick, Benommenheit, Schwäche der Hinterbeine, Abgeschlagenheit, schlafsüchtiger Zustand) äusserten. Nach noch grösseren Gaben $2\frac{1}{2}-3$ Ccm. absoluten Alcohols pro Kilo Thier fallen die Hunde in mehrstündigen Schlaf, erscheinen auch nach demselben noch benommen und sind erst nach 12—18 St. wieder bei normalem Befinden.

Es wurden zunächst Hunde von 18—20 Kilo Körpergewicht mit einem aus 400 Grm. Fleisch und 50—70 Grm. Speck bestehenden Futter in N-Gleichgewicht gebracht, dann erhielten sie mehrere (3—5) Tage

1) Verhandl. d. physiol. Gesellsch. Berlin. 3. Jan. 1879.

hindurch eine kleinere oder eine grössere Gabe von Alcohol und wurde in dieser Periode und an den darauffolgenden Tagen, an denen Alcohol nicht mehr gereicht wurde, die N-Ausscheidung durch Harn und Koth festgestellt. Die entsprechende Gabe in Form von Alcohol absol. wurde der mit 200—300 Ccm. Wasser hergestellten Abkochung des Fleisches (nach deren Erkalten) hinzugefügt, sodass die Thiere die ganze Dose in genügender Verdünnung mit dem täglichen Futter erhielten. Diese Methode, schlecht oder scharf schmeckende bez. riechende Stoffe Hunden in der von ihnen so gern genommenen Fleischbrühe beizubringen, erscheint besonders empfehlenswerth und der Einführung durch die Schlundsonde bei weitem vorzuziehen. Wenigstens war selbst bei längere Zeit hindurch auf diesem Wege erfolgter Einverleibung grosser Alcoholgaben niemals Erbrechen oder eine erhebliche Alteration der Verdauung zu bemerken.

Zur Veranschaulichung der Verhältnisse der N-Ausscheidung seien aus zwei Versuchsreihen die Zahlenwerthe, auf die es hier ankommt, angeführt. Die erste Reihe umfasste drei Perioden von je drei Tagen, in der mittleren wurde täglich 25 Ccm. Alcohol absol. gegeben. Die Mittelwerthe für die tägliche N-Ausscheidung in den einzelnen Perioden betragen:

I	12.2 N mit dem Harn,	0.42 N mit dem Koth,	macht	12.62 N.
II (Alcohol)	11.53 » » » »	0.33 » » » »	»	11.86 »
III	12.5 » » » »	0.32 » » » »	»	12.82 »

Ferner in der zweiten Reihe, wo grössere Gaben von Alcohol gegeben wurden (Periode I, III, V ohne Alcohol):

I	13.29 N mit dem Harn,	0.32 N mit dem Koth,	macht	13.61 N
je 40 Ccm. Alcohol	13.81 » » » »	0.47 » » » »	»	14.28 »
III	13.3 » » » »	0.38 » » » »	»	13.68 »
je 50 Ccm. Alcohol	14.57 » » » »	0.42 » » » »	»	14.99 »
V	13.21 » » » »	0.39 » » » »	»	13.6 »

Periode II umfasste fünf Tage, die übrigen je vier Tage. Aus der ersten Reihe ergibt sich, dass mittlere Dosen, welche nur eine erregende, keine betäubende Wirkung ausüben, den Eiweisszerfall verringern und zwar um 6—7% gegen die Norm. Grössere Gaben, welche einen entschiedenen Depressionszustand erzeugen und noch grössere, die zu tiefem Schlaf mit nachfolgender stundenlanger Benommenheit führen, steigern dagegen die Eiweisszersetzung und zwar erstere (Periode II der zweiten

Reihe) nur um 4—5%, letztere um fast 10%. Man kann diese Steigerung des N-Umsatzes nicht als die Folge der vermehrten Diurese betrachten, denn einmal hat in Periode IV die Menge des täglich entleerten Harns im Mittel nur um 25% zugenommen, während Salkowski und der Verf. bei einer Zunahme der Harnmenge um mehr als die Hälfte die Steigerung der N-Ausscheidung noch nicht 3% haben erreichen sehen, zweitens läuft die Grösse der N-Ausscheidung durch den Harn der Menge desselben durchaus nicht parallel, so betrug am ersten Tage von Periode IV bei einer Harnmenge von 528 Ccm. die N-Entleerung 13,78 Grm., am folgenden Tage bei 387 Ccm. dagegen 15,63 Grm., weiter bei 483 Ccm. 13,94 Grm. und endlich bei 327 Ccm. 14,95 Grm. Angesichts dieser Zahlenwerthe muss wohl die Steigerung des Eiweisszerfalls zum bei weitem grösseren Theil dem Einfluss des Alcohols als solchen zugeschrieben werden.

Es ist ferner bemerkenswerth, dass nach vorausgeschickten grossen Gaben von Alcohol nunmehr die Einführung kleinerer Dosen entweder gar keine oder nur eine viel geringere Herabsetzung des Eiweissverbrauchs zur Folge hat, als sonst.

Die Erfahrung, dass grosse betäubende Gaben von Alcohol den Eiweisszerfall steigern, dürfte vielleicht das Verständniss anbahnen für die beim chronischen Alcoholismus nicht selten auftretende Fettablagerung in den verschiedensten Organen. Wir kennen bereits eine Reihe von Stoffen, die als Gifte bezeichnet werden, welche einen nur noch viel intensiveren Eiweisszerfall und gleichzeitig Verfettungen zur Folge haben, so in erster Linie der Phosphor und das Arsen. A. Fraenkel hat versucht, die Steigerung des Eiweisszerfalls und die Verfettung der Organe bei der Phosphorvergiftung auf eine und dieselbe Ursache zurückzuführen, nämlich auf die dabei stattfindende, verminderte Sauerstoffzufuhr und es wäre möglich, dass das Nämliche für den Alcohol in grosser Dose und bei lange Zeit hindurch fortgesetztem Gebrauch zuträfe.

Streng genommen ist der Alcohol, in kleiner und mittlerer Gabe genossen, als ein Nährstoff anzusehen, denn durch seine Zersetzung im Körper wird ein gewisser Antheil von Eiweiss (6—7%) vor dem Zerfall geschützt. Während aber die anderen Nährstoffe, die Fette, die Kohlehydrate und selbst der Leim, in steigenden Gaben eingeführt, innerhalb weiter Grenzen ziemlich proportional ihrer Menge den N-Umsatz verringern, ist das Gleiche beim Alcohol nicht der Fall. Grössere Gaben

von Alcohol setzen den Eiweissverbrauch keineswegs herab, sie steigern ihn vielmehr bis auf 10% und darüber, und es dürfte gerade in Rücksicht auf dies durchaus abweichende Verhalten gerathen sein, den Alcohol, obwohl er in mittleren Gaben eine N-Ersparniss bewirkt, nicht unter die Nährstoffe zu classificiren, vielmehr ihm eine besondere Stellung im System der Nahrungs- und Genussmittel anzuweisen.

Es ist eine unzweifelhafte Thatsache, dass in einer grossen Reihe von Fällen mit Veränderung der Blutmischung einhergehende Zustände unter Eisengebrauch und zweckmässiger Ernährung eine entschiedene Besserung erfahren. Man hat sich aller Wahrscheinlichkeit nach vorzustellen, wenn auch die experimentelle Begründung dafür noch fehlt, dass durch die Zufuhr von Eisen die Bildung von Hämoglobin, also des wesentlichsten und für den Chemismus der Athmung wichtigsten Bestandtheils der Blutkörperchen befördert wird. Wenn, davon abgesehen, auf den Stoffwechsel sonst noch eine Einwirkung erfolgt, so könnte man vermuthen, dieselbe sei etwa derart, dass durch das Eisen eine Ersparniss im N-Umsatz erfolgt. Im Gegensatz hierzu will neuerdings Rabuteau bei Eisengebrauch eine Steigerung des Eiweisszerfalls gefunden haben. Die vom Verf. durchgeführten Versuchsreihen, in denen Hunden bei N-Gleichgewicht täglich $^1/_3$ bis fast $^1/_2$ Grm. met. Eisen in Form von Eisenchlorid mit der Fleischbrühe, also in so genügender Verdünnung, dass von einer local reizenden Wirkung keine Rede sein konnte, einverleibt wurde, haben ein anderes Resultat ergeben. Auch hier mag zur Veranschaulichung der Verhältnisse der N-Ausscheidung ein Versuchsbeispiel kurz angeführt werden. Der Versuch umfasst drei Perioden, eine Vorperiode von fünf Tagen, eine Periode der Eiseneinführung und eine Nachperiode von je drei Tagen. Die Mittelwerthe für die tägliche N-Ausscheidung sind:

I	13.17 N	mit	dem	Harn,	0.36 N	mit	dem	Koth,	macht	13.53 N.
II (0.44 Fe)	12.93 »	»	»	»	0.41 »	»	»	»	»	13.34 »
III	13.25 »	»	»	»	0.37 »	»	»	»	»	13.62 »

Es ist also die Zufuhr von Eisen auf den Eiweissverbrauch durchaus ohne Einfluss, die geringe Differenz in der N-Ausscheidung bei Eisengebrauch liegt innerhalb der Fehlergrenzen. Auch war weder eine Verminderung der Harnmenge, noch eine Zunahme des spec. Gewichts, wie Rabuteau angibt, zu beobachten. Die Ausnutzung des Eiweisses der Nahrung erfolgt bei Eisengebrauch, wie der N-Gehalt

des Koths zeigt, ziemlich ebenso vollständig, als in der Norm. Es hat also die Einführung von Eisen (in der Dose von etwa 0,02 Grm. pro Kilo Thier) in den Verhältnissen der Aufnahme und der Zersetzung des Eiweisses keine nachweisbare Veränderung zur Folge.

203. Immanuel Munk: Ob Glycerin ein Nahrungsstoff ist?[1])

Kleine Mengen von Glycerin nehmen wir mit den gegohrenen Getränken (Wein, Bier) und mit dem infolge der Zubereitungsmethoden (Kochen, Braten, Rösten) zum Theil ranzigen Fett zu uns, in weit beträchtlicherer Menge wird aus den mit der Nahrung eingeführten Fetten durch das Pankreasferment, sowie bei den Fäulnissprocessen im Darmrohr Glycerin abgespalten. In neuester Zeit findet das Glycerin angeblich in umfangreichem Maasse zur Verfälschung von Wein und Bier Verwendung, endlich wird es von einigen Seiten geradezu als Ersatzmittel für den Leberthran empfohlen. Ob aber dem Glycerin überhaupt Nährwerth zukommt und welche Mengen davon ohne Nachtheil für den Körper aufgenommen werden können, ist mit genügender Schärfe bisher nicht festgestellt worden.

Soll ein N-freier Stoff als Nährstoff gelten, so muss durch seine Zersetzung im Thierkörper ein gewisser Antheil von Eiweiss vor dem Zerfall geschützt, d. h. erspart werden. Die Grösse der so bewirkten Ersparniss des Eiweissverbrauchs gibt ein directes Maass für die grössere oder geringere Bedeutung jenes Stoffs für die Ernährung.

Zur Entscheidung der Frage über den Nährwerth des Glycerins wurde an Hunden von etwa 20 Kilo, die mit einem aus Fleisch und Speck bestehenden Futter in N-Gleichgewicht gebracht waren, mehrere Tage hindurch je 25—30 Grm. Glycerin verfüttert und die N-Ausscheidung durch Harn und Koth festgestellt. Zur Controle wurde bald ein, bald mehrere Tage, nachdem das Glycerin ausgesetzt war, nunmehr Rohrzucker, also ein notorischer Nährstoff, der in Bezug auf C- und H-Gehalt dem Glycerin sehr nahe steht, in der nämlichen Gabe verfüttert und ebenfalls die gesammte N-Ausscheidung bestimmt. So umfasste z. B. eine Versuchsreihe, vier Perioden von je drei Tagen und zwar eine Vorperiode (I), eine zweite, während das Glycerin gegeben wurde, eine

[1]) Verhandl. d. physiol. Gesellschaft Berlin. Jahrg. 1878. No. 4 u. 5.

Nachperiode (III) und endlich eine Periode der Zuckerfütterung. Folgendes sind die Mittelwerthe für die tägliche N-Ausscheidung durch Harn und Koth:

I und III .	12.98	mit dem Harn,	0.33	mit	dem	Koth,	macht	13.31	N.
II (Glycerin)	12.88	» »	»	0.58	»	»	»	»	13.46 »
IV (Zucker) .	12.13	» »	»	0.36	»	»	»	»	12.49 »

Es ergibt sich hieraus, dass die Aufnahme von Glycerin an dem bestehenden Eiweisszerfall nichts Wesentliches ändert, während die Verfütterung der gleichen Menge Rohrzucker die N-Ausscheidung um ca. 7% herabsetzt. In der Glycerinperiode betrug die tägliche Harnmenge im Mittel 345 Ccm., in der Vorperiode 313 Ccm., es wird also durch die Einführung von Glycerin die Diurese nur unerheblich gesteigert, dagegen nehmen die festen Bestandtheile und der N-Gehalt des Koths bis zu 60% zu. Grössere Dosen, 40 Grm., wurden von den beiden Versuchsthieren schlecht vertragen, schon am zweiten Fütterungstage stellten sich diarrhöische Entleerungen ein, sodass von der weiteren Darreichung des Glycerins abgestanden werden musste. Noch grössere Dosen haben nach Luchsinger und Ustimowitsch Hämoglobinurie zur Folge.

Im Harn liess sich nach Aufnahme von 25—30 Grm. Glycerin weder Glycerinschwefelsäure oder Glycerinphosphorsäure, woran zu denken war, noch überhaupt unzersetztes Glycerin mit Sicherheit nachweisen, ebensowenig im Harn eines Menschen, der 20 Grm. Glycerin eingenommen hatte. Es scheint also das Glycerin in diesen Dosen im Organismus einer raschen und vollständigen Zersetzung zu unterliegen. Hierfür sprechen auch die Versuche von Scheremetjewski, in denen nach Einführung von Glycerin in die Blutbahn eine Zunahme der CO_2-Ausscheidung (und dem entsprechend der O-Aufnahme) festgestellt worden ist.

Die Versuche führen den unzweifelhaften Nachweis, dass das Glycerin durch seine Zersetzung im Organismus höchstens als Heizmaterial dienen kann, dass es aber nicht im Stande ist, einen, wenn auch geringen Antheil von Eiweiss vor dem Zerfall zu bewahren. Es hat somit das Glycerin nicht den geringsten Nährwerth.

In der ausführlichen Publication wird der Verf. zeigen, wie zahlreich die Fehlerquellen in den Versuchen von Catillon sind, auf Grund deren dieser Autor zu dem unrichtigen Schluss gelangt, dem Glycerin Nährwerth zuzuerkennen [Thierchem.-Ber. 7, 144].

204. Adolph Schmidt-Mülheim: Gelangt das verdaute Eiweiss durch den Brustgang in's Blut? [1])

Als Versuchsthiere dienten Hunde, denen die Venae jugularis interna, jugularis externa, axillaris und anonyma, ferner die Ductus thoracici sinist. et dext. unter antiseptischen Cautelen unterbunden waren. Die Hunde befanden sich zur Zeit der Operation, annähernd auf Stickstoff-Gleichgewicht. Vorversuche hatten ergeben, dass die Absperrung des Chylusstroms vom Blute ohne Einfluss auf die Harnstoffausscheidung der Versuchsthiere ist. — Nach der Operation oder kurz vor derselben wurden die Thiere mit einer Nahrung von bekanntem Stickstoff- und Eiweiss-Gehalt gefüttert und nach circa 24 St. getödtet. Der gesammte Inhalt des Magens und des Darmes wurde dann getrocknet und sein N-Gehalt bestimmt. Zog man die Menge von N, welche sich im Darme vorfand, von dem bekannten N-Gehalt der verfütterten Nahrung ab, so ergab sich die Menge von N, resp. von Eiweiss, welche bei Ausschaltung des Chylus resorbirt worden war.

Versuch I. 4 St. nach der Operation verzehrte der Hund, welcher vor derselben einige Tage gefastet hatte, 250 Grm. und am folgenden Tage 425 Grm. mageren Pferdefleisches. Am dritten Tage wurde das Thier, welches an der Operationswunde stark blutete, getödtet. Darminhalt = 11,553 Grm. = 1,018 N = 30 Grm. Fleisch.

Versuchstage.	Futter.	N-Menge im Harn.		
2	Ohne Futter . .	1,68	Lymphehahnen	offen.
3	250 Grm. Fleisch	8,70	»	geschlossen.
4	425 » »	14,44	»	»
5	Ohne Futter . .	3,31	»	»

Es wurden also resorbirt 675 Grm. Fleisch — 30 Grm. Fleisch = 645 = 21,93 Grm. N. Durch den Harn wurden entleert 26,45 Grm. N.

Der Hund hatte darnach bei völliger Absperrung des Chylusstromes die Eiweisskörper verdaut, resorbirt und in die N-haltigen Substanzen des Harns (Harnstoff) verwandelt.

[1]) Du Bois, Archiv f. Physiologie, Jahrg. 1877, 549—566.

Dasselbe Resultat ergaben vier weitere Versuche, von denen nur noch Versuch V mitgetheilt werden soll.

Versuch V. Hund von 14,37 Kilo, der vor der Operation 4 Tage gefastet hatte. Er frass nach der Unterbindung der Venen und der Ductus in Summa 800 Grm. Fleisch. Nach 48 St. wird er getödtet. Sein Darminhalt ergibt 7,37 Grm. N. Der nach der Operation secernirte Harn enthält 21,95 Grm. N. 800 Grm. Fleisch = 27,2 Grm. N. 7,37 N + 21,95 N = 29,32 Grm. N.

Es mag noch erwähnt werden, dass Verf. sich bei der Section jedes einzelnen Thieres durch Injection des Ductus von der Cysterna chyl. aus von dem gelungenen Verschluss des Chylusstromes überzeugte.

Weyl.

205. Gréhant: Die Endosmose der Gase durch die Lungenwand und die Messung des Volums der Lungen[1].

Werden ausgeschnittene Lungen mit Luft aufgeblasen und in Kohlensäure oder Wasserstoff gebracht, so tritt eine schnelle Diffusion der Gase ein; auch zeigt sich eine schnelle Steigerung des manometrischen Druckes in den Lungen, welche nach ca. 15 Min. allmälig abnimmt.

Beim lebenden Thier geht die Diffusion langsamer vor sich. Einem Hund wurde nach Morphiuminjection der Thorax zwischen zwei Rippen eröffnet und ein Glasrohr eingeführt, welches mit einem Sauerstoffreservoir in Verbindung stand, während das Thier mittelst einer Kautschukkappe ein zur Hälfte aus Wasserstoff, zur Hälfte aus Sauerstoff bestehendes Gemisch athmete. Nach 4½ Min. fand sich im Pneumothoraxgas 0,4% H. An demselben Thiere ergab der nach einer Stunde wiederholte 5 Min. dauernde Versuch 0,76% H (durch Verpuffung bestimmt) und 3% CO_2. — Auch in umgekehrter Richtung erfolgt die Diffusion nicht schneller. Ein Hund mit zwei Thoraxfisteln, welche mit einem Wasserstoffbehälter communicirten, athmete durch die Schnauze an einem Sauerstoffgasometer. Nach 3 Min. fand sich in letzterem nur 0,3% H.

Die geringe Geschwindigkeit der Diffusion des Wasserstoffs durch die Lungenwand bedingt die Brauchbarkeit der Gréhant'schen Methode

[1]) Sur l'endosmose des gaz à travers les poumons détachés et chez l'animal vivant et sur l'exactitude de la mesure du volume des poumons. Gaz. méd., pag. 160, 188.

zur Bestimmung des Lungenvolums. Das Thier athmet an einem Gasometer, welcher neben Sauerstoff eine bekannte Menge Wasserstoff enthält, 3—10 Min. lang. Vermittelst eines Dreiweghahns wird der Beginn und das Ende des Versuches in das Stadium der Exspiration gelegt. Am Ende des Versuches wird der Wasserstoffgehalt im Gasometer bestimmt, und unter der Annahme, dass die Menge des Wasserstoffs sich nicht verändert hat und das Lungengas dieselbe Zusammensetzung wie das Gasometergas besitzt, das Volumen der Lunge berechnet. Drei Bestimmungen an einem Hunde lieferten gut übereinstimmende Werthe, 687, 682, 688 CC. Herter.

206. Carl Friedländer und Erwin Herter: Ueber die Wirkung der Kohlensäure auf den thierischen Organismus[1].

Die Versuchsthiere (fast immer Kaninchen) befanden sich entweder vollständig intact, innerhalb einer Glasglocke von ca. 12 Liter Inhalt, in einer CO_2-haltigen Atmosphäre (Versuchsreihe A), oder dieselben athmeten durch eine Trachealcanüle vermittelst Speck'scher Darmventile CO_2-haltige Gasmischungen ein, welche ihnen in einigen Fällen auch künstlich eingeblasen wurden.

A. Glockenversuche. I. Einathmung von CO_2-Gemischen, welche vermittelst Wasserdruck durch die Glocke stetig hindurchgeleitet wurden. Diese Gemische enthielten zwischen 11 und 65% CO_2, während der Sauerstoffgehalt annähernd derjenige der Luft war, so dass hier, wie auch in den übrigen Versuchen, eine Complication mit O-Mangel ausgeschlossen war[2]. Bei etwa 13% CO_2 wurde während der Dauer der Versuche (1—2 St.) an den Thieren nur Dyspnoe beobachtet, welche nach ca. 45 Min. etwas abzunehmen begann; nach Unterbrechung des Versuches erfolgte schnelle Rückkehr zur Norm. Bei längerer Einwirkung mittlerer Dosen zeigt sich nach einer heftigen Dyspnoe eine zunehmende Schwäche des Thieres und es

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 99.

[2]) Die Gasproben zur Analyse wurden aus dem Innern der Glocke vermittelst der Quecksilberpumpe entnommen; die Bestimmung der Kohlensäure geschah durch Absorption mittelst Kalikugeln, die des Sauerstoffs durch Verbrennung mit Wasserstoff; die Analyse der angewandten CO_2-Gemische wurde in manchen früheren Untersuchungen über die CO_2-Wirkung vernachlässigt.

bildet sich ein comatöser Zustand aus; diese Erscheinungen gehen an der Luft nur langsam zurück. Hohe CO_2-Spannung der Athmungsluft bewirkt nach einem kurzen dyspnoetischen Stadium bald eine bedeutende Herabsetzung von Frequenz und Ausgiebigkeit der Athmung und eine tiefe Narcose; die Temperatur sinkt dabei stark; der Tod tritt unter vollständiger Ruhe des Thieres ein, indem die Athemzüge immer schwächer und seltener werden. Bei 65% CO_2 erfolgte in Versuch VII der Tod in 45 Min.

II. Es wurde nach Einbringung der Thiere die Glockenluft grösstentheils durch Sauerstoff ersetzt, dann die Glocke abgeschlossen bis auf eine durch ein Wasserventil mit der Luft communicirende Oeffnung zur Erhaltung des atmosphärischen Druckes; die Vergiftung geschah hier in Folge der allmäligen Anhäufung der von den Thieren selbst producirten Kohlensäure. Es zeigten sich hier zuerst die excitirenden Wirkungen schwächerer Kohlensäuredosen und darauf der lähmende Effect der höheren Dosen, welcher schliesslich den Tod herbeiführt. In Versuch VIII starb ein Kaninchen von 2050 Grm. nach 12 Stunden an allmäliger CO_2-Vergiftung; wir geben einen Auszug aus dem Versuchsprotocoll.

Zeit.	Glockenluft. CO_2.	O.	Athemzüge pr. Min.	Bemerkungen.
12 U. 26 M. . .	—	—	50	Beginn des Versuchs. Temperatur 38,3°.
1 » 48 » . .	9,7%	75,2%	36	Respiration angestrengt.
6 » 40 » . .	31,9 »	38,8 »	44	Respiration schwächer, vorwiegend exspiratorisch. Thier kann sich nicht mehr aufrecht halten.
11 » 23 » . .	41,9 »	22,9 »	18	—
12 » — » . .	—	—	4	Respiration ganz flach, rein abdominal.
12 » 42 » . .	42,1 »	20,7 »	—	Tod. Temperatur 26,3°.

In anderen Versuchen starben die Thiere in verschieden grossen Glockenräumen bei einem CO_2-Gehalt der Glockenluft zwischen 38 und 52% [1]).

[1]) Diese Versuche stimmen überein mit Versuchen von Bert (Pression barométrique, pag. 982), welcher Hunde durch die Schnauze oder die Trachea an einem ursprünglich mit Sauerstoff gefüllten Kautschukbeutel athmen liess; hier wurden auch Analysen der Blutgase ausgeführt.

B. Canülenversuche. Bei hohen CO_2-Dosen (60—80%) treten sofort die heftigsten Athemanstrengungen ein, zuweilen mit allgemeinen Streckkrämpfen verbunden, doch schon nach 30—40 Sec. fällt das Thier um und vollständige Narcose tritt ein; jede Reflexerregbarkeit ist aufgehoben; auch die directe Reizung blossgelegter sensibler Nerven ist ohne Wirkung [1]). Die Athembewegungen werden immer schwächer, der Blutdruck, welcher anfänglich gestiegen war (Näheres über das Verhalten des Circulationsapparates im Original), fällt allmälig auf 0 und der Tod tritt ein. Während der CO_2-Narcose eintretender plötzlicher O-Mangel bewirkt raschen Tod ohne Reizerscheinungen, abgesehen von einer unerheblichen, schnell vorübergehenden Steigerung der Athmung. Bei Athmung CO_2-reicher Gasgemische tritt häufig Lungenoedem ein, häufiger bei künstlicher Einblasung derselben, besonders aber, wenn abwechselnd Luft und CO_2-Gemische eingeblasen werden. Wird dem narcotisirten Thiere CO_2-freie Luft zugeführt, so treten heftige Reizerscheinungen am Respirations- und Circulationsapparat auf. Bei mittleren Dosen (ca. 50% CO_2) tritt die Narcose später ein, unter allmäligem Erlöschen der Reflexerregbarkeit, bei kleineren Dosen, ca. 30%, bildet sich erst nach mehreren St. ein narcotischer Zustand aus.

Niedrige CO_2-Dosen wirken lange Zeit nur reizend auf Kreislauf und Athmung. Bei 10% CO_2 war Blutdruck und Respirationsgrösse eine halbe St. lang erhöht, letztere indessen am Ende im Abnehmen begriffen (Versuch XXII); bei 6,6% zeigte sich dauernde Erhöhung von Athemgrösse und Blutdruck (Versuch XXIII[2]). Diese Wirkungen treten auch nach Durchschneidung der Nn. vagi auf.

In mehreren Versuchen wurden die Volumina der Exspirationsluft gemessen. Die während 1 Min. exspirirte Luft wurde über Chlornatriumlösung (zur Verminderung der Absorption der Kohlensäure) aufgefangen. In Versuch XXVII (CO_2: 66,7%, O: 24,5%) stieg die Athem-

---

[1]) Die Erregbarkeit der motorischen Nerven ist bei dem acuten CO_2-Tod nicht herabgesetzt; da die sensiblen Nerven sich wahrscheinlich eben so verhalten, so ist nach Verff. die Wirkung der Kohlensäure zunächst eine centrale; nur wenn der Tod bei sehr lange dauernder Vergiftung und niedriger Temperatur eintrat, wurde die Erregbarkeit der Nerven vermindert gefunden.

[2]) Schliesslich führen auch kleine Dosen Depressionserscheinungen herbei, wie Verff. an Mäusen beobachteten.

grösse von (im Mittel) 793 CC. sofort auf 1300 CC., fiel dann in wenigen Min. unter die Norm und nahm allmälig weiter ab; in Versuch XXVIII (CO_2 : 65,8%) stieg sie von 784 CC. auf über 1000 CC. und fiel dann in derselben Weise in 36 Min. auf 118 CC. und schliesslich während der letzten 5 Min. des Lebens auf 10 CC. pro Min.; in Versuch XXIX (CO_2 : 77,3%) stieg sie von 698 auf 1020 CC. und sank schliesslich kurz ante mortem auf 53 CC. pro Min. [1]). In den beiden letzten Versuchen wurden vermittelst bauchiger Glasröhren, welche in die Wege der Respirationsgase eingeschaltet waren, nicht nur Inspirationsproben, wie in den übrigen Fällen, sondern auch Exspirationsproben entnommen.

Versuchs-No.	Zeit nach Beginn.	Inspiration. O.	Inspiration. CO_2.	Exspiration. O.	Exspiration. CO_2.
XXIX . . .	25 Min.	17,2%	77,3%	17,0%	77,6%,
XXVIII . . .	36 »	26,4 »	65,8 »	24,7 »	66,6 »
XXVIII . . .	100 »	26,4 »	65,8 »	26,3 »	66,6 »

Aus diesen Zahlen, in Verbindung mit der hochgradigen Verringerung der Athemgrösse, ergibt sich eine sehr bedeutende Herabsetzung des O-Verbrauchs und der CO_2-Bildung [2]). Diese Wirkung der CO_2-Ueberladung spricht sich auch darin aus, dass nach dem CO_2-Tode ein deutlicher Farbenunterschied des arteriellen und venösen Blutes gefunden wird, eine Erscheinung, auf welche bereits Cl. Bernard und Bert hingewiesen haben. Herter.

207. C. Voit: Ueber die Wirkung der Temperatur der umgebenden Luft auf die Zersetzungen im Organismus der Warmblüter [3]).

1. Versuche am Menschen über die Wirkung der Temperatur auf den Stoffwechsel bei Ausschluss der willkürlichen Bewegungen.

Der Mann, an welchem die Versuche angestellt wurden, wog 71 Kilo. Abends 7 Uhr vor dem Versuchstage erhielt er Kalbsbraten, Brod und

[1]) Dieses Verhalten der Athemgrösse stimmt im Allgemeinen mit den Resultaten von Dohmen (Unters. a. d. physiol. Lab. Bonn, 1865), welcher indessen erheblich niedrigere Werthe für die Athemgrösse fand.

[2]) Raoult, Thierchem.-Ber. 6, 229; auch Cl. Bernard (Leçons sur les subst. tox. 1857, pag. 180) beobachteten ebenfalls eine Herabsetzung des Stoffwechsels durch CO_2, da sie aber mit kleineren Dosen experimentirten, in viel geringerem Maassstabe.

[3]) Zeitschr. f. Biologie 14, 57 (104 Seiten).

1 Liter Bier. Er nahm dann bis zum kommenden Tage nichts mehr zu sich und trat nüchtern am nächsten Tage um 11 Uhr Vormittags in den Kasten des grossen Respirationsapparates. Hier blieb er genau 6 St. Die nachfolgende Tabelle zeigt die angestellten Versuche nach der Temperatur der umgebenden Luft geordnet.

No.	T in ° C.	CO_2 in Grm.	N im Harn.
1	4,4	210,7	4,23
2	6,5	206,0	4,05
3	9,0	192,0	4,20
4	14,3	155,1	3,81
5	16,2	158,3	4,00
6	23,7	164,8	3,40
7	24,2	166,5	3,34
8	26,7	160,0	3,97
9	30	170,6	—

Wie in den Versuchen des Herzogs Carl Theodor [s. Thierchem.-Ber. 8, 326] an der Katze ist auch beim Menschen die CO_2-Ausscheidung in der Kälte vermehrt. Die Vermehrung beträgt 36%, bei einer Temperaturabnahme von 9,9° C. Dagegen tritt bei einer Steigerung der Temperatur über die gewöhnliche nicht eine allmälige Abnahme der CO_2-Ausscheidung ein, sondern eine ganz geringe Zunahme, und zwar um 10% bei einer Differenz von 15,7° C.

Da sich der Mann im Apparate so ruhig als möglich verhielt und nur am Anfange der ersten Kälteversuche vor Frost zitterte, kann die Steigerung der CO_2-Ausscheidung im Froste nicht durch die willkürlichen Bewegungen bedingt sein.

2. Einfluss der Athembewegungen auf die CO_2-Ausfuhr. Voit und Lossen hatten gefunden, dass die CO_2-Ausfuhr mit zunehmender Athemfrequenz abnehme. Diese Versuche waren von Pflüger als nicht völlig beweisend angesehen worden. Zwei Versuchsreihen, die Voit mit Feder unter Wiederholung von Lossen's Versuchsanordnung anstellte, bestätigen lediglich Voit's frühere Angabe. Die folgende Tabelle gibt nur die wichtigsten Zahlen.

No. I.	Athemzüge in 1 Min.	CO_2 in Grm. in 15 Min.	Bemerkungen.	No. II.	Athemzüge in 1 Min.	CO_2 in Grm. in 15 Min.	Bemerkungen.
1	4	10,23	—	1	4	8,85	—
1	4	8,49	—	1	4	7,20	—
2	30	5,97	—	2	30	5,64	—
2	30	6,60	sehr flach geathmet	2	30	5,73	—
3	4	7,83	—	3	4	5,97	so flach als
3	4	11,85	tiefer geathmet.	3	4	6,03	möglich.

Voit findet den Einfluss der Athemmechanik auf die CO_2-Bildung und auf die Zersetzung im Körper nicht darin, dass der Lunge ungleiche Mengen von O zugeführt werden, welche die Oxydationsgrösse ändern, sondern darin, dass bei ungleicher Athemfrequenz die Anstrengung der Muskeln eine verschieden grosse ist. Muskelarbeit ist aber nächst Nahrungszufuhr der wichtigste Regulator der CO_2-Bildung.

3. Versuche am Murmelthiere im Winterschlaf über den Einfluss der Herabsetzung der Eigentemperatur auf den Stoffzerfall.

Es wurden zwei Versuche an demselben Thiere angestellt. Dasselbe befand sich im kleinen Respirationsapparate.

I. Versuch. Dauer 48 St. Das Thier schlief.

Die Tabelle zeigt, dass beim schlafenden Murmelthiere das Verhältniss von $CO_2 : H_2O = 100 : 119$ ist. Beim Kaninchen ist nach Voit's früheren Versuchen das Verhältniss 100 : 93.

Pro 1 Kilo Thier und 1 Stunde.	H_2O.	CO_2.	O.
Murmelthier	0,172	0,145	0,322
Kaninchen	1,01	1,08	0,81

II. Versuch. Thier schlaftrunken. Dauer des Versuches 75 St. und 11 Min. Die Bewegungen, wahrscheinlich hervorgerufen durch das Geräusch bei der Ventilation der Kammer, bewirkten eine grössere CO_2-Ausscheidung als in Versuch I. Die Wasserabgabe ist dagegen nicht entsprechend gross.

$CO_2 : H_2O = 100 : 43$:

	H_2O.	CO_2.	O.
Pro 1 Kilo Murmelthier und 1 Stunde . .	0,203	0,474	0,411.

Zwei Tage nach dem Versuch II wurde das Thier im Schlafe getödtet. Es hatte in 80 Tagen um 682,5 Grm. an Gewicht abgenommen, also pro die 8,5 Grm. Die Fettmenge im Unterhautzellgewebe und in der Bauchhöhle des Thieres war sehr bedeutend, obgleich bereits der grösste Theil der Winterschlafzeit vorüber war. In den Muskeln fanden sich 0,29% Kreatin, also ungefähr die normale Menge. — Das Thier hatte seit 4 Monaten gehungert. Trotzdem fanden sich in der Leber 2,22% Glycogen, kein Zucker. Die Muskeln enthielten 0,37% Glycogen. Die Gallenblase war gefüllt. Die Galle gab intensive Gallensäurenreaction. — Das Glycogen hat sich hier nach Voit's Annahme aus den Eiweisskörpern oder aus den Fetten abgespalten, da Kohlehydrate nicht zugeführt wurden. — Das Glycogen wird also auch beim Hunger erzeugt. Für gewöhnlich ist seine Gegenwart nicht nachzuweisen, da es durch die Muskelbewegungen zerstört wird. Das Murmelthier im Winterschlafe macht aber nur minimale Bewegungen, daher fand sich Glycogen in so grossen Mengen. — [Pettenkofer und Voit hatten früher (1866) angegeben, dass der Mensch während der Nacht mehr Sauerstoff aufnähme als am Tage. Dies ist unrichtig. Wie Voit jetzt gefunden hat, erklärt sich die scheinbar grössere O_2-Aufnahme während der Nacht durch zu späte Wägung des Bettes, in welchem die Versuchsperson gelegen hatte. Vergl. darüber das Original.]

4. Ueber den Einfluss der Nerven auf die Intensität des Stoffwechsels.

Ein 28jähriger, sehr kräftig gebauter Mann von 65,5 Kilo Gewicht, hatte durch einen Sturz von grosser Höhe einen Bruch des achten Brustwirbels erlitten. Die unteren Extremitäten waren bewegungs- und empfindungslos. Ihre Erregbarkeit erwies sich als bedeutend herabgesetzt. Die Muskeln des Kopfes und der oberen Extremitäten functionirten normal. Die Lähmung hatte auch den ganzen Rumpf bis zum Verlaufe des achten Intercostalnerven betroffen. Temperatur, Puls, Athmung normal. Der Patient wurde in die Kammer des grossen Respirationsapparates gebracht und verblieb in demselben regungslos 4 St. lang, bei einer Temperatur von 22° C. Er hatte am Abende vor dem Versuche

zum letzten Male gegessen und war also während des Versuches im Hungerzustande.

Derselbe schied in 4 St. 83,21 Grm. CO_2 aus. Der von Pettenkofer und Voit früher untersuchte Mann lieferte bei Ruhe und Hunger in derselben Zeit am Tage 134,3 Grm. CO_2 und in 4 Nachtstunden 104,7 Grm. CO_2. Der gelähmte Mann hatte demnach um 38% weniger CO_2 geliefert, als der gesunde Mann bei geringfügiger Bewegung am Tage und um 20% weniger CO_2 als der gesunde Mann in der Nacht. In Uebereinstimmung mit Pflüger und seiner Schule schliesst Voit aus diesem Versuche, dass die Nervenerregung den Zerfall der Nahrungsstoffe wesentlich beeinflusst.

5. Auf reflectorischem Wege wird der Fettumsatz erhöht.

Wie Voit erwiesen hat, wird bei angestrengtester Muskelarbeit nicht mehr Eiweiss zersetzt als bei möglichster Ruhe. Dagegen wächst die Zersetzungsgrösse der N-freien Substanzen bei der Muskelarbeit. Einen neuen Beweis für die Richtigkeit der letzten Behauptung gibt folgender Versuch. Ein Hund von 18 Kilo, welcher nach einigen Hungertagen täglich die gleiche Menge Harnstoff ausschied, wurde circa 9 St. in vollständiger Curarelähmung erhalten.

Vor dem Versuche betrug die Harnstoffmenge in 24 St.	16 Grm.
Während des Versuches und während der darauffolgenden 15 St. (also in 24 St.) betrug die Harnstoffmenge	22 »

„Da nun in Folge der Curarewirkung wie im Schlafe die CO_2-Ausscheidung jedenfalls (vergl. Pflüger) sehr vermindert ist, so wird auch in diesem Falle nicht weniger Eiweiss, wohl aber weniger Fett zerstört.“ — Fällt also wie bei der Curarelähmung der Einfluss der Nerven auf die Muskeln fort, so wird weniger Fett ausgeschieden, als wenn die Muskeln von den Nerven erregt werden. — Aus den bisher vorliegenden Untersuchungen über den Einfluss der Kälte und Wärme auf den Zerfall von Eiweiss und Fett wird zu schliessen sein, dass sie den Zerfall des Fettes, nicht des Eiweisses vergrössern.

Den Schluss dieser wichtigen Arbeit bilden Betrachtungen über den Stoffverbrauch in kalten und warmen Climaten.

Weyl.

208. Carl Theodor, Herzog in Bayern: Ueber den Einfluss der Temperatur der umgebenden Luft auf die Kohlensäureausscheidung und die Sauerstoffaufnahme bei der Katze [1].

Die Versuche wurden mit C. Voit's kleinerem Respirationsapparate angestellt. Nur die umgebende Temperatur wurde variirt. Entweder befand sich der Kasten mit dem Thiere in der stark geheizten oder an kalten Wintertagen in der ungeheizten Stube. In einigen Versuchen stand der Kasten an kalten Wintertagen im Freien vor dem Fenster und war dann mit dem Apparate durch einen Kautschukschlauch verbunden. Die ausgewachsene Katze von 2,5 Kilo, bekam täglich das gleiche Futter. Sie erhielt vom 14—20 December 1874 täglich 100 Grm. sorgfältig ausgeschnittenes Rindfleisch und 10 Grm. reines Schmalz. Da sie hierbei an Gewicht etwas abnahm, wurde die tägliche Ration vom 31. December 1874 bis zum 14. Juni 1875 auf 120 Grm. Fleisch und 15 Grm. Schmalz erhöht. Das Gewicht des Thieres blieb nach erhöhter Ration während der kalten Jahreszeit (vom 16. Januar bis zum 30. März) nahezu auf der gleichen Höhe. Die grössten Schwankungen betrugen 2557 und 2650 Grm. Mit dem Eintritt der wärmeren Tage nahm es an Gewicht allmälig zu und war bei Beendigung des Versuches am 14. Juni 1875 3047 Grm. Die fast täglich vorgenommenen Wägungen ergaben, dass im Sommer weniger Nahrung nöthig ist als im Winter, da dieselbe Nahrungsmenge, welche im Winter ein niedrigeres Körpergewicht constant erhielt, im Sommer eine ansehnliche Gewichtszunahme des Thieres veranlasste. Während dieser 6 Monate, in welchen die Katze mit völlig gleichmässiger Nahrung gefüttert worden war, wurden 22 Versuche von je 5—6 St. Dauer mit dem kleinen Respirationsapparate angestellt. Das Thier befand sich während der Versuche im Hungerzustande. Es hatte 17 St. vor Anfang des Versuches seine letzte Mahlzeit beendigt. In der nebenstehenden Tabelle sind die Werthe auf eine Versuchsdauer von 6 St. berechnet. Sie sind nach der Temperatur der umgebenden Luft geordnet.

Wie die Tabelle zeigt, nimmt in der Kälte die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäureausscheidung zu, in der Wärme ab. Dass die Zahlen nicht gleichmässig mit der Temperatur-

[1]) Zeitschr. für Biologie 14, 51.

No.	Gewichts-Abnahme.	Wasser.	CO_2 Ausscheidung.	O-Aufnahme.	Verhältniss 100:	Temperatur.
	Grm.	Grm.	Grm.			
1	12,4	10,05	19,83	17,48	82	— 5,5
2	11,6	10,85	21,31	20,54	76	— 4,7
3	14,8	14,12	22,03	21,39	75	— 3,2
4	10,4	10,25	18,42	18,26	74	— 3,0
5	10,9	12,51	18,24	19,95	66	+ 0,2
6	12,1	10,87	18,92	17,73	78	+ 1,3
7	12,6	10,54	17,87	15,79	82	+ 2,0
8	12,7	11,64	19,21	18,13	77	+ 2,4
9	15,4	12,92	21,97	20,61	77	+ 3,1
10	12,9	9,82	17,90	14,82	87	+ 5,0
11	13,9	14,00	17,63	17,71	72	+ 12,3
12	18,3	18,16	16,94	16,75	73	+ 14,1
13	19,9	18,24	17,36	15,80	80	+ 15,6
14	14,6	13,59	15,73	14,74	77	+ 16,3
15	12,5	10,60	13,93	12,30	82	+ 18,0
16	16,3	—	15,88	—	—	+ 19,8
17	13,4	11,83	14,34	12,78	81	+ 20,1
18	14,5	13,28	14,96	14,00	77	+ 20,3
19	16,2	—	13,18	—	—	+ 27,8
20	21,3	19,48	13,12	10,87	84	+ 29,6
21	15,8	16,92	12,81	13,91	67	+ 29,7
22	17,3	—	12,03	—	—	+ 30,8

abnahme wachsen, erklärt sich aus erschlossenen und beobachteten Bewegungen, welche die Katze im Apparate während der Versuche ausführte.

Das mittlere Verhältniss des aufgenommenen Sauerstoffs zu dem in der Kohlensäure enthaltenen war 100: 77, also gleich dem beim hungernden Hunde gefundenen. Weyl.

209. A. Catillon: Analyse der Exspirationsgase nach Einfuhr von Glycerin [1]).

Als Fortsetzung seiner früheren Untersuchung [Thierchem.-Ber. 7, 144] über Glycerin untersuchte C. im Vulpian'schen Laboratorium die

[1]) Analyse des gaz de l'expiration après l'ingestion de la glycerine. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1878, pag. 146, Gaz. méd. de Paris, pag. 50.

Kohlensäureausscheidung an Hunden, welche am Abend vor dem Experimentirtage zum letzten Male gefüttert wurden. Mittelst einer die Schnauze fest umschliessenden Maske exspirirten die Hunde, welche Glycerin in Wasser oder in wenig Brodrinde aufgesogen erhalten hatten, in einen Recipienten. In- und Exspiration erfolgte bei geeigneter Ventilvorrichtung durch gesonderte Röhren. Verf. beobachtete ½ St. nach der Einverleibung von 200,0 Glycerin eine Zunahme der Kohlensäure in der Exspirationsluft um ca. 1%, nach 4½ St. um ca. 2½%, so dass die CO_2-Ausscheidung im Ganzen von 4,2—7,1% gestiegen war. Am nächsten Tage näherte sich die exspirirte CO_2-Menge wieder der normalen. In einer anderen Reihe von Versuchen hat Verf. nach 50,0—100,0 Glycerin die Inspirationen an Tiefe zunehmen und die Kohlensäure in der Exspirationsluft von 4,3% vor dem Versuche bis 6%, nach 150,0 Glycerin auf 7% steigen sehen. Die Respirationszahl schwankte in geringen Grenzen zwischen 12 und 14 in der Minute. Intermediäre Oxydationsproducte des Glycerins, Ameisensäure und Oxalsäure, hat Verf. im Blute eines Hundes, der 300,0 Glycerin erhalten hatte und 4 St. nachher gestorben war, nicht nachweisen können, ebensowenig bei einem anderen Hunde, dessen Blut unmittelbar nach Eintritt der Intoxicationserscheinungen auf die gleichen Stoffe von ihm untersucht worden ist.

Eine Condensation des Glycerins in bestimmten Organen, wie sie vom Alcohol bekannt ist, schliesst Verf. aus, da er es weder im Blute, noch im Gehirn, noch in der Leber, Milz und Nieren hat nachweisen können und verwahrt sich auch dagegen, Glycerin und Alcohol hinsichtlich ihrer Wirkungen auf den Organismus für analog zu halten. Die Verbrennung des Glycerins im Organismus vergleicht Verf. mit derjenigen des Zuckers. Centralbl. f. med. Wissensch.

210. S. Fubini und J. Ronchi (Turin): Die Perspiration der CO_2 beim Menschen [1].

Das Object der Untersuchung war der Vorderarm mit der Hand. Dazu bedienten sich die Verff. einer 50 Cm. langen, 9 Cm. weiten am einen Ende verengten Glasröhre, die überdies zwei Tubuli besass, in

[1]) Untersuchungen z. Naturlehre 12, Heft 1. Labor. v. J. Moleschott.

deren einem a ein Thermometer stack, während der andere b mit den Apparaten in Verbindung stand, durch welche die eingesaugte Luft gereinigt wurde. Nach Einführung des Vorderarms in die Röhre wird mit einem Kautschukring der Verschluss hergestellt und dann Luft mittelst eines Aspirators durchgeleitet. Die äussere Luft durch Kali und Barytwasser von CO_2 befreit, geht bei b in die Armröhre und dann durch das engere Ende der letzteren in die eigentlichen Absorptionsapparate für die abgegebene CO_2, bestehend in Trockenvorrichtungen, einem Liebig'schen Kaliapparat und Aetzkaliröhren, einer Waschflasche mit Schwefelsäure und endlich einem Aspirator. Die CO_2-Apparate konnten bis auf $^1/_{10}$ Mgrm. gewogen werden. Die erhaltene CO_2 wurde auf einen Zeitraum von 24 St. berechnet; mit den beiden Vorderarmen des 27 Jahre alten Versuchsanstellers R. wurde gewechselt. Dauer eines Versuches 30—50 Minuten.

Es wurde zuerst der eventuelle Einfluss von Licht und Dunkelheit geprüft; dabei ergaben sich als Mittelwerthe der in 24 St. von Vorderarm und Hand ausgeschiedenen CO_2 bei

Licht:	Dunkelheit:
406,8 Mgrm.	358,1 Mgrm.

also ein Verhältniss von 113 : 100.

Verf. stellt bei dieser Gelegenheit die in dieser Hinsicht von früheren Beobachtern an Thieren gefundenen Mittelwerthe zusammen, welche Tabelle wir hier folgen lassen.

Jahr.	Beobachter.	Thierart.	Verhältniss der ausgeschiedenen CO_2 bei	
			Licht.	Dunkelheit.
1855	Moleschott . . .	Frosch	125	100
1872	Selmi, Piacentini	Hund	121	100
1875	O. v. Platen . . .	Kaninchen	114	100
1875	Pott	Maus	123	100
		Hund	122	100
1876	Fubini	Frosch ohne Lungen	134	100

Wärmeeinfluss. Es ergab sich, dass die CO_2-Ausscheidung im geraden Verhältnisse zu der Steigerung der Temperatur steht. Die beobachteten Temperaturen schwankten zwischen 16 und 30° C. und die Versuche wurden unter zwei Bedingungen, nämlich vor und nach der Mahlzeit angestellt.

Mittelwerthe der in 24 St. von Arm und Hand erhaltenen CO_2:

im nüchternen Zustande:			nach der Mahlzeit:		
bei 16°—20°;	20—24°;	24—30° C.	16—20°;	20—24°;	24—30° C.
191,8	309,3	598,7 Mgrm.	241	321,5	618,8 Mgrm.

Ausser diesen Versuchen sind noch andere zur Vergleichung der Perspiration im (15—18 St. lang) nüchternen Zustande und nach der Nahrungsaufnahme (während der Verdauung) angestellt worden; es ergab sich, dass im nüchternen Zustande weniger CO_2 ausgeschieden wird und zwar verhalten sich die betreffenden Mittelwerthe wie 333,4 : 375,4 oder wie 100 : 112. Auch die Qualität der Nahrung macht einen Unterschied in dem Sinne, wie ein solcher schon früher beobachtet worden ist, dass nach pflanzlicher Nahrung die CO_2-Perspiration reichlicher ist, als nach animalischer; das von den Verff. gefundene Verhältniss war 116 : 100, oder Vorderarm und Hand athmen in 24 St. aus:

bei vegetabilischer Kost:	animalischer Kost:
842,5 Mgrm.	723,8 Mgrm.

Der Mittelwerth aller CO_2-Bestimmungen für Vorderarm und Hand unter den verschiedenen Bedingungen war 425 Mgrm. Die Verff. haben den Wunsch gehabt, daraus unter Berücksichtigung der Körperoberfläche die Perspirationsgrösse für den ganzen Körper zu berechnen, allerdings unter der Annahme, dass sie an allen Hautstellen gleich gross sei. Eine Bestimmung der Körperoberfläche (worüber das Original einzusehen ist) ergab, dass sie sich zu der des Vorderarms wie 16 : 1 verhält, und darnach wäre die von der ganzen Haut binnen 24 St. ausgeschiedene $CO_2 = 6{,}80$ Grm.

Vergleicht man diese Zahl mit den bisher für die Perspirationsgrösse angegebenen, so sieht man, dass sie zwischen dieselben hineinfällt; denn es werden für die binnen 24 St. von der ganzen Körperoberfläche erhaltene CO_2 folgende Zahlen angegeben:

Abernethy	14,0 Grm.
Gerlach	8,49 »
Reinhardt	2,23 »
Aubert	1,25 »
Röhrig	14,00 »

während die Zahl Scherling's gar 32,0 Grm. beträgt.

211. **S. Fubini (Turin): Einfluss des Lichts auf die CO_2-Ausscheidung bei den Batrachiern nach Wegnahme der Lungen**[1]. Die folgende Tafel gibt die erhaltenen Mittelwerthe völlig deutlich.

Ausgeschiedene CO_2 in Mgrm. auf 24 St. und 100 Grm. Körpergewicht vom Frosch.

No.	Unversehrte Thiere bei Licht.	Frösche ohne Lungen	
		bei Licht.	in Dunkelheit.
1	947	667	503
2	757	644	512
3	463	435	353
4	570	430	332
5	422	668	420

Verf. stellt seine Arbeit in folgende Schlussfolgerungen zusammen:

Die Exstirpation der Lungen durch die Glottis ist ein zum Behufe einer solchen Operation empfehlenswerthes Verfahren.

Die von Fröschen ohne Lungen bei Licht ausgeschiedene CO_2-Menge verhält sich zu der unter gleichen Lichtverhältnissen von unversehrten Fröschen ausgeschiedenen Menge wie 100 : 111.

Die von Fröschen nach der Exstirpation der Lungen im Dunklen ausgeschiedene CO_2-Menge verhält sich zu der von ihnen bei Licht ausgeschiedenen wie 100 : 137.

212. R. Wagner: Versuche zur directen Bestimmung der Proteïnstoffe in den Futtermitteln[2].

Angeregt durch E. Schulze's Mittheilungen über die verschiedenartigen, stickstoffhaltigen Bestandtheile der vegetabilischen Futtermittel, [Thierchem.-Ber. 7, 345] unternahm Verf. auf Veranlassung von A. Emmerling folgende Versuche über directe Bestimmung der Proteïnstoffe in den Vegetabilien.

Als Versuchsobject diente Weizengries. Zur Extraction der Eiweissstoffe wurde theils eine Kalilösung verwendet, welche im Liter 1,25 Grm. Kalihydrat enthielt, theils eine sehr verdünnte Säurelösung. Zur Fällung der in den alkalischen oder sauren Flüssigkeiten gelösten Eiweissstoffe

[1] Untersuch. z. Naturlehre v. Moleschott 12, 100—111.

[2] Landwirthschaftl. Versuchsstationen 21, 259.

bediente sich Verf. nach vorheriger Neutralisation der von L. Liebermann [Thierchem.-Ber. 5, 122] vorgeschlagenen essigsauren Tanninlösung. Die Eiweissniederschläge wurden nach längerem Stehen vorsichtig abfiltrirt, ausgewaschen und getrocknet. In den Filtraten der Tanninlösung entstanden auf Zusatz grösserer Mengen von Kochsalz nach längerer Zeit noch geringe Niederschläge, die Verf. ebenfalls auf's Filter brachte und schliesslich bei 100° C. trocknete. Sowohl in der ursprünglich angewandten Substanz, als auch in den Eiweissniederschlägen wurde schliesslich der N-Gehalt nach Varrentrapp-Will bestimmt. Ein Vergleich beider Resultate ergab, dass die Extraction mit verdünnter Kalilösung stets eine vollständigere war, als diejenige mit verdünnter Säure, dass aber die N-Menge der ursprünglichen Substanz diejenige der in den Niederschlägen enthaltenen übertraf. Das vom Verf. zur quantitativen Bestimmung der Eiweisskörper eingeschlagene Verfahren erwies sich demnach noch nicht genügend brauchbar, wesshalb die Versuche fortgesetzt werden sollen. Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

213. F. Sestini: Ueber die Bestimmung der Proteïnstoffe in den Futtermitteln [1]).

Die bisher übliche Bestimmungsart der Proteïnstoffe in den vegetabilischen Futtermitteln (Multiplication des Gesammtstickstoffgehaltes mit 6,25) ist überall dort ungenügend, wo ausser Eiweiss noch andere stickstoffhaltige Stoffe (Asparagin, Betaïn, Leucin, Glutamin etc.) vorkommen.

Um eine Trennung der in den Futtermitteln enthaltenen Proteïnstoffe von den übrigen stickstoffhaltigen Stoffen herbeizuführen, schlug Verf. folgenden Weg ein. Die zu untersuchenden, fein zerschnittenen Substanzen (Süssholzwurzeln, Maulbeerblätter) wurden behufs Fällung der beim Kochen gerinnbaren Eiweissstoffe circa 1 Stunde lang mit Wasser gekocht, nach der ersten halben Stunde des Siedens mit etwas Milchsäure und zuletzt mit Bleizuckerlösung bis zum Entstehen eines starken Niederschlages versetzt. Den Gesammtniederschlag filtrirte Verf. ab und bestimmte dessen Stickstoffgehalt. In trockenen Maulbeerblättern wurden z. B. 2,355% Gesammtstickstoff, aber bei Anwendung der vom Verf. vorgeschlagenen Methode nur 1,638% Stickstoff in Form von Proteïn

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 28, 305.

gefunden. Bei einem Vergleich des oben angegebenen Verfahrens mit der von Church, resp. Wagner, empfohlenen Proteïnfällung mittelst Phenolsäure, resp. Tannin, ergaben sich aus ein und derselben Menge Substanz folgende Werthe für Stickstoff: mit Bleizucker gefällt 0,124 Grm., mit Tannin gefällt 0,078 Grm. und mit Phenolsäure gefällt 0,028 Grm. Verf. schliesst hieraus, dass der Bleizucker das wirksamste Fällungsmittel für die gelösten Eiweisssubstanzen ist. Weiske.

214. F. Soxhlet: Untersuchungen über den Stoffwechsel des Saugkalbes [1]).

Das Eigenthümliche im Lebensprocess des jungen Thieres, ganz besonders des noch saugenden, liegt in dessen schneller Vermehrung an Körpersubstanz. 100 Kilo Saugkalb nehmen z. B. in den ersten Lebenswochen pro Tag nahezu 2 Kilogrm., volljährige Ochsen oder Schafe während der Mast für je 100 Kilo Lebendgewicht nur 0,3—0,4 Kilogrm. an Körpergewicht zu. Zwischen dem Säugling und dem ausgewachsenen Thiere findet demnach ein bedeutender, durch ungleiche Verhältnisse in der Stoffaufnahme und der Stoffzersetzung bedingter Unterschied statt, wesshalb sich auch selbstverständlich die bei erwachsenen Thieren gefundenen Thatsachen nicht ohne Weiteres auf Säuglinge übertragen lassen.

Da Versuche mit saugenden Thieren noch nicht vorliegen, unternahm es Verf., einige Stoffwechselversuche mit Saugkälbern auszuführen. Zu diesen Versuchen dienten drei Stierkälber der Pinzgauer Rasse, von denen bei zwei während einer Dauer von je 24 St. mittelst des Pettenkofer'schen Respirationsapparates zugleich auch die Grösse der gasförmigen Ausscheidungen festgestellt wurde. Als Nahrung erhielten die Versuchsthiere ausschliesslich Muttermilch mittelst einer Saugflasche drei Mal täglich in genau zugemessenen Portionen verabreicht. Durchschnittsproben dieser Milch dienten zur Analyse. Der Harn wurde mittelst Harntrichter gesammelt, dagegen die geringe Menge des ein- bis zweimal des Tages mit grosser Regelmässigkeit ausgeschiedenen Kothes, welcher stets normale Beschaffenheit und schwach saure Reaction besass, direct in einer Porzellanschale aufgefangen.

Im Mittel aller Versuche wurden durchschnittlich pro Tag und Kilo

[1]) Erster Bericht der Arbeiten der k. k. Versuchsstation zu Wien 1878, pag. 101 und österreichisches landw. Wochenblatt 1878, No. 26, 27.

Körpergewicht 161,87 Grm. Milch mit 142,57 Grm. Wasser, 19,30 Grm. Trockensubstanz, 0,784 Grm. N, 4,90 Grm. Nh, 9,77 Grm. C, 4,75 Grm. Fett, 8,44 Grm. Milchzucker und 1,241 Grm. Asche aufgenommen, wobei eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 1,85 Kilo pro 100 Kilo Lebendgewicht stattfand. Die verzehrte Milch- und Trockensubstanzmenge zur Körpergewichtszunahme in Beziehung gesetzt, ergab ferner, dass im Mittel 1 Kilo Körpergewichtszunahme durch 8800 Grm. Milch mit 1050 Grm. Trockensubstanz producirt wurde, resp. dass 1 Kilo Milch 114 Grm. und 1 Kilo Milchtrockensubstanz 957 Grm. Körpergewichtszunahme producirten, während beim ausgewachsenen Wiederkäuer von 1 Kilo verdauter Nahrung nur 0,10—0,12 Kilo gebildet werden.

Ein Vergleich der Nahrungsaufnahme beim Omnivor, Mensch und Hund (nach Versuchen von Forster, Henneberg und Voit) ergab weiter, dass das Saugkalb 7, resp. 3,75 Mal mehr N als Ochsen, resp. erwachsene Schafe und an C die doppelte Menge aufnehmen muss, um in einem mittleren Körperzustand bei Stallruhe beharren zu können; dass das Saugkalb 80% mehr N als das volljährige Rind und um 50% N mehr als das Schaf im Mastzustande, aber nur 12—15% C mehr als diese verzehrt; dass also das Saugkalb, mit einem gleichschweren Mastschaf verglichen, ein wesentlich höheres Nahrungsbedürfniss in Bezug auf N besitzt als dieses, wogegen bezüglich der verzehrten Menge organischer Gesammtnahrungssubstanz kein Unterschied besteht.

Die organische Nahrungssubstanz ist beim Saugkalb zusammengesetzt aus rund 27% Eiweiss, 27% Fett und 46% Kohlenhydraten, die des Mastochsen und Mastschafes aus 16% Eiweiss, 3% Fett und 81% Kohlenhydraten. Die Nahrung des Saugkalbes ist bei reichlichster Fütterung an Eiweiss und Fett erheblich reicher, an Kohlenhydraten bedeutend ärmer als die des erwachsenen Wiederkäuers. Das Verhältniss des N:C ist in der Nahrung des ersteren 1:12,5, hingegen in derjenigen des letzteren bei Erhaltungsfutter 1:26 bis 1:36 und bei Mastfutter 1:17 bis 1:19.

Die Nahrung des Menschen wird von der des Saugkalbes ebenfalls bedeutend übertroffen, und zwar bezüglich des N um das 2½fache, bezüglich des C um das Doppelte. Auch die Wasseraufnahme ergab sich beim Saugkalb um 1½ bis 2 Mal so gross als diejenige beim ausgewachsenen Rind nach Henneberg's Versuchen.

Ein Vergleich zwischen der täglich aufgenommenen Milchtrocken-

substanz und der täglich ausgeschiedenen Darmkothtrockensubstanz (wobei die in nur sehr geringer Menge dem Kothe beigemengten Stoffwechselproducte unberücksichtigt blieben) ergab, dass von der ersteren 97,7%, vom N 94,4% und vom C 98,2% verdaut worden waren. Milchzucker, Fett und Mineralbestandtheile schienen vom Kalb nahezu vollständig verdaut und resorbirt worden zu sein.

Der Harn wurde mit grosser Regelmässigkeit in einem Quantum von etwa 5—6½ Liter pro Tag von den Versuchsthieren ausgeschieden, besass frisch eine hellgelbe Farbe, amphotere Reaction und war nahezu geruchlos. Zucker konnte Verf. in demselben niemals nachweisen. Der N des Harns schien fast der ganzen Menge nach als Harnstoff vorhanden zu sein. Von dem täglich in Summa durch Harn und Koth ausgeschiedenen N kamen im Mittel auf ersteren 82%, auf letzteren 18%. Der durchschnittliche Eiweissumsatz betrug für 1 Kilo Körpergewicht des Kalbes 1,28 Grm. = 0,204 Grm. N. Das Saugkalb gleicht in Bezug auf seine eiweiss- und fettreiche Nahrung animalischen Ursprungs, die es nach kurzer Zeit vollständig verdaut, dem Fleischfresser (Hund); es bedarf und consumirt dieselbe Menge N und C wie ein reichlich ernährter Hund von ungefähr gleichem Lebendgewicht, dabei ist aber der Eiweissumsatz nicht grösser, als bei einem hungernden Fleischfresser. Aehnlich verhält sich das Saugkalb in dieser Richtung gegenüber dem Mensch und ungefähr gleich schweren, ausgewachsenen Wiederkäuer (Schaf) im Mastzustande: es nimmt in seiner Nahrung die gleiche Menge Trockensubstanz, aber um die Hälfte mehr Eiweiss auf, als das Schaf bei Mastfutter, zersetzt aber fast ebensowenig Eiweiss, als ein Schaf bei Erhaltungsfutter.

Aus des Verf.'s Untersuchungen geht ferner hervor, dass der Eiweissumsatz beim Saugkalb zur Menge des Nahrungseiweisses in einem ganz anderen Verhältniss steht, als dies beim ausgewachsenen Thiere der Fall ist. Bei letzterem beherrscht bekanntlich die Grösse der Eiweissaufnahme diejenige des Eiweissumsatzes im Körper und mit Ausnahme des Mastzustandes wird meist ebensoviel Eiweiss zersetzt, als in der Nahrung aufgenommen worden ist. Nach den bisher vorliegenden Versuchen mit Carnivoren und Herbivoren hat sich ergeben, dass diese Thiere unter den günstigsten Verhältnissen immer noch 60—70% des aufgenommenen Eiweisses zersetzen, beim Saugkalb zerfallen dagegen nur 22—31%. Bei den erwachsenen Thieren wird demnach unter allen Umständen der

überwiegend grössere, beim Saugkalb der bei weitem geringere Theil des Nahrungseiweisses zu leicht zersetzbarem Circulationseiweiss, während in Bezug auf Organeiweiss gerade das entgegengesetzte Verhältniss stattfindet. Demnach trifft hier auch die sonst übliche Annahme, dass beim Säugling der Stoffwechsel am grössten ist, nicht zu; trotzdem alle, einen starken Stoffwechsel begünstigenden Factoren: viel Eiweiss und Wasser, in der Nahrung des Saugkalbes vorhanden sind. Wahrscheinlich ist nach Verf., dass die Ursache für den geringen Stoffwechsel in dem geringen Gehalt des Körpers an Circulationseiweiss zu suchen ist, denn Circulationseiweiss ist nach Voit's Untersuchungen der schlimmste Feind des Mästers.

Die Bestimmung der C-Aufnahme und Ausscheidung beim Saugkalb ergab ferner, dass dieselbe im Allgemeinen grösser als bei erwachsenen Thieren unter gewöhnlichen Ernährungsverhältnissen ist und etwa derjenigen des reichlich ernährten Fleisch- und Pflanzenfressers gleichkommt. Die Gesammtmenge des im Koth, Harn und in der Respiration ausgeschiedenen Kohlenstoffes vertheilte sich im Mittel folgendermaassen: auf Koth 3,2%, auf Harn 4,2% und auf die Respiration 92,6%. Der aus der C-Differenz, nach Abzug des als Eiweiss angesetzten C berechnete Fettansatz betrug im Durchschnitt pro Tag und Kilo Körgergewicht 3,15 Grm. Das Saugkalb setzt demnach ausser Eiweiss auch eine ansehnliche Menge Fett in seinem Körper an, dessen Quantität indess immer noch geringer ist, als diejenige des in der Nahrung aufgenommenen Fettes, woraus Verf. schliesst, dass alles angesetzte Fett dem Nahrungsfette entstammt.

Schliesslich bestimmte Verf. bei dem Saugkalbe auch die Gesammt-Mineralstoff-Aufnahme und Ausgabe und berechnet, dass im Mittel pro Kilo Körpergewicht täglich folgende Mengen zum Ansatze gelangten:

Asche	0,657	Grm.	=	53,0% der Nahrung.
P_2O_5	0,274	»	=	72,5 » » »
Cl	0,051	»	=	3,8 » » »
CaO	0,286	»	=	97,0 » » »
MgO	0,008	»	=	30,5 » » »
K_2O	0,065	»	=	20,7 » » »
Na_2O	0,027	»	=	29,1 » » »
Fe_2O_3	0,0008	»	=	38,1 » » »

Aus den vom Verf. angestellten Untersuchungen ergeben sich demnach als Gesammtresultat für ein 2—3 Wochen altes Saugkalb von 50 Kilo Körpergewicht im Durchschnitt täglich folgende Aufnahmen und Ausgaben (in Grm.):

	H_2O.	Trocken-substanz.	N.	Eiweiss.	C.	Fett.	Milch-zucker.	Asche.	P_2O_5.	CaO.
In d. Nahrung = 3093 Grm.										
Milch	7123	965	39,2	245	488	237	422	62	19	15
Im Koth = 91 Grm. . .	—	22	2,2	13,5	9	0,5	—	1,6	0,2	0,5
Im Harn = 5370 Grm. .	—	—	10,2	—	11,6	—	—	27,4	5,0	—
In d. Respirat. = 945 Grm.										
CO_2	—	—	—	—	257,6	—	—	—	—	—
Zersetzt	—	—	—	68,5	—	78,5	422	—	—	—
Im Körper angesetzt . .	—	—	26,8	168,0	209,8	158,0	—	33,0	13,8	14,5

Weiske.

215. **W. J. Kirchner: Ein Fütterungsversuch mit Milchkühen** [1]. Der Versuch sollte die Frage beantworten, ob die Eiweissstoffe der Erdnusskuchen auf die Milchproduction und besonders auf die Erhöhung des Fettgehaltes in ähnlicher Weise günstig einzuwirken vermögen, wie dies durch die Untersuchungen von G. Kühn [Thierchem.-Ber. **4**, 176, **5**, 125 und **6**, 119] für die Eiweissstoffe der Palmkuchen nachgewiesen worden ist. Die Resultate des Versuches fielen indess zu wenig entscheidend aus, um mit Bestimmtheit einen specifischen Einfluss der Erdnusskuchen auf die Steigerung der Milchproduction und Erhöhung des Fettgehaltes beweisen zu können. Weiske.

216. H. Weiske: Versuche über die Aufenthaltsdauer des Futters im Verdauungsapparate der Thiere [2].

Die Aufenthaltsdauer des Futters im Verdauungscanal der Thiere ist je nach den verschiedenen Thierarten eine sehr wechselnde; sie pflegt bei den Herbivoren, insbesondere bei den Wiederkäuern am grössten, bei den Vögeln am kürzesten zu sein. Ueber die Aufenthaltsdauer des Futters im Verdauungsapparate der Wiederkäuer liegen bereits Versuche

[1]) Milch-Zeitung 1878, No. 34, pag. 465.
[2]) Journal f. Landwirthschaft 1878, **26**, 175.

von Henneberg, Stohmann, Lehmann, Grouven und Wildt vor, aus denen hervorgeht, dass die Zeit, innerhalb welcher die ersten und letzten Reste eines bestimmten Futters durch den Darm ausgeschieden werden, oft sehr bedeutenden Schwankungen unterliegt.

Um weitere Beiträge in dieser Richtung zu liefern, wurden vom Verf. in Verbindung mit Dr. O. Kellner und Dr. M. Schrodt folgende Versuche angestellt. Zwei Hämmel erhielten als Futter abwechselnd und ausschliesslich zunächst längere Zeit Strohhäcksel, hierauf Runkelrüben und zuletzt wieder Strohhäcksel. Die Menge des aufgenommenen Futters und der ausgeschiedenen Faeces, sowie deren Gehalt an Rohfaser wurde während der ganzen Versuchszeit täglich quantitativ bestimmt. Da das Stroh sehr viel, die Rübe dagegen nur äusserst wenig Rohfaser erhält, so stand zu erwarten, dass der Rohfasergehalt des an den einzelnen Tagen ausgeschiedenen Kothes als Anhalt dafür dienen konnte, ob die entleerten Faeces nur von dem einen oder nur von dem anderen Futter herrührten. Die hierbei gewonnenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und zeigen, dass bei dem einen Hammel 7, bei dem anderen 8 Tage vergingen, bis die letzten Futterreste durch den Darm ausgeschieden waren. Ferner beobachtete Verf., dass Kaninchen, welche vorher mit Heu gefüttert worden waren und hierauf Stärke, Oel und Eiweiss erhalten hatten, 25 Tage nach beendeter Heufütterung noch vereinzelte rohfaserhaltige Kothballen entleerten. Dagegen ergaben Versuche mit zwei Gänsen, welche längere Zeit nur Grünfutter erhalten hatten und hierauf plötzlich unter Weglassung des Grünfutters ausschliesslich Gerstenkörner bekamen, dass diese Thiere bereits nach 3 St. 25 Min. in ihren Excrementen vereinzelte, aufgequollene Körner ausschieden und dass innerhalb eines weiteren Zeitraumes von 3 St. die Excremente dieser Thiere ausschliesslich aus Ueberresten von Gerstenkörnern bestanden. Nachdem diese Gänse mehrere Tage hindurch ausschliesslich Gerste erhalten hatten, wurde ihnen diese jetzt entzogen und wieder ausschliesslich Grünfutter verabreicht, wobei sich herausstellte, dass bereits nach $1^3/_4$ St. die ersten Spuren von Grünfutterresten in den Excrementen erschienen und dass bereits nach $3^1/_2$ St. die Darmausscheidungen fast ausschliesslich aus Grünfutterresten bestanden.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

217. O. Kellner: Versuche über den Einfluss der Arbeitsleistung auf die Verdauungsthätigkeit und den Eiweisszerfall beim Pferde [1]).

Zu den Versuchen, welche von Verf., v. Wolff, v. Funke und Kreuzhage an der Versuchsstation Hohenheim ausgeführt wurden, diente ein elfjähriger Wallach von 434 Kilo Lebendgewicht, der sich in vorausgegangenen Fütterungsversuchen von constantem Verdauungsvermögen erwiesen hatte. In fünf aufeinanderfolgenden Perioden von 14tägiger Dauer und bei einer Fütterung mit 5 Kilo Wiesenheu, 6 Kilo Hafer und 1,5 Kilo Strohhäcksel hatte das Thier verschiedene Arbeit zu verrichten, welche mittelst Bremsgöpels regulirt und genau gemessen werden konnte.

Die Arbeitsleistung betrug in runden Zahlen ausgedrückt:

in der Periode	I.	II.	III.	IV.	V.
Kilogrammmeter	500,000	1,000,000	1,500,000	1,000,000	500,000

Aus dem Trockensubstanzgehalt der festen Excremente, welche in den letzten 5—7 Tagen einer jeden Periode quantitativ gesammelt wurden, berechnete sich, dass von der Trockensubstanz des Futters verdaut wurden: in Per. I 56,53%, in Per. II 56,45%, in Per. III 56,29%, in Per. IV 54,01% und in Per. V 53,07%. Das Lebendgewicht des Versuchsthieres betrug in Per. I—V 534,1, resp. 529,1, resp. 522,5, resp. 508,8, resp. 518,0 Kilo.

Die Resultate in den verschiedenen, namentlich in den ersten drei Perioden lassen mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass die verschiedene Arbeitsleistung keinen Einfluss auf die Verdauung der Futtertrockensubstanz ausübt.

Während der ganzen Versuchsdauer wurde auch der Harn des Versuchsthieres möglichst genau quantitativ gesammelt und dessen Gehalt an Stickstoff, Harnstoff und Hippursäure täglich bestimmt. Die Mengen des ausgeschiedenen Harnstoffes und der Hippursäure zeigten an den einzelnen Tagen bedeutende Schwankungen. Die Stickstoffausscheidung betrug im Durchschnitt der letzten 6—9 Tage jeder Versuchsreihe

in der Periode	I.	II.	III.	IV.	V.
Gramm	98,81	109,16	119,82	107,53	101,88

[1]) Tageblatt der 50. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. München 1877, pag. 224.

Diese Zahlen deuten im Widerspruch mit den Versuchsergebnissen Voit's und v. Pettenkofer's in deutlicher Weise darauf hin, dass mit der Steigerung der Arbeitsleistung eine nicht unbeträchtliche Erhöhung des Eiweisszerfalles verbunden ist. Hierbei darf indess nicht unbemerkt bleiben, dass der Harn bei obigen Versuchen nicht direct aufgefangen worden war, sondern von dem cementirten Boden in ein Sammelgefäss lief. Versuche, welche ein directes Sammeln des Harns gestatten, sind daher zur nochmaligen Prüfung obiger Resultate von den Versuchsanstellern in Aussicht genommen. Weiske.

218. E. Kern: Ueber den Verlauf und die Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme bei der Mastung ausgewachsener und im Wachsthum begriffener Thiere [1]).

Eine Reihe von Fütterungsversuchen, welche auf der Versuchsstation Göttingen-Weende unter genauer Controle der aufgewandten Futtermittel hauptsächlich zur Feststellung der Zusammensetzung des durch die Mast unter verschiedenen Umständen erzielten Lebendgewichtszuwachses ausgeführt worden war, führte im Wesentlichen zu nachstehenden, durch zahlreiche Tabellen erläuterten Resultaten.

Bei der Mastung ausgewachsener Thiere (Leineschafe) ist auf irgend welche Production von Fleisch im engeren Sinne des Wortes nicht mehr zu rechnen; der gesammte Lebendgewichtszuwachs excl. Wolle besteht aus Fett. Bei jungen, $5^1/_2$ Monate alten, im Wachsthum begriffenen Thieren wird durch Mastfütterung allerdings ein wesentlich höheres Lebendgewicht erreicht, als unter übrigens gleichen Umständen bei mässiger Fütterung; der Erfolg in Betreff der Fleischproduction ist aber in beiden Fällen derselbe. Das Plus des Lebendgewichtszuwachses bei den mit Mastfutter genährten Thieren besteht also ebenfalls, wie bei den ausgewachsenen, nach Abzug der Wolle aus Fett. Weiske.

---

[1]) Tageblatt der 51. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. Cassel 1878, pag. 258.

XV. Pathologisches[1]).

Uebersicht der Literatur.

219. E. Leyden, Tyrosin im Auswurf (verschieden von den Charcot'schen Krystallen).
*K. Huber, nochmals die Charcot'schen Krystalle. Arch. für Heilk. 1878, Heft 5/6. [Enthält nichts Neues; siehe auch Thierchem.-Ber. 7, 82, worin Verf., wie neuerdings, diese Krystalle für Tyrosin erklärt.]
P. Schreiner [die Charcot'schen Krystalle sind nicht Tyrosin, sondern eine weit verbreitete phosphorsaure Base. Cap. IV].
*Em. Ungar (Bonn), Krystalle von oxalsaurem Kalk neben den Leyden'schen Krystallen im Sputum eines an Bronchialasthma Leidenden. Arch. f. klin. Med. 21, 435.
*Feltz und Ritter, recherches démontrant que l'urée pure ne détermine jamais d'accidents convulsifs. Compt. rend. 86, 976.
*Demange, de l'azoturie. Thèse, Paris.
*Adamkiewicz hat in dem Inhalte von Acnepusteln, die bei einem Kranken in Folge längeren Gebrauches von KJ aufgetreten waren, nach Zusatz von Kleister und äusserst verd., rauchender Salpetersäure Jod nachgewiesen. Charité-Annalen 3, 1878, 381.
* P. Guttmann hat im Inhalt von Acnepusteln, die nach langem Gebrauche von KBr in einem Falle von Agoraphobie entstanden waren, mittelst Chlorwasser und CS_2 Brom aufgefunden.
220. K. Möller, Kohlensäureausscheidung bei Lungenkranken.
*E. Leyden und A. Fränkel, Grösse der Kohlensäure-Ausscheidung im Fieber. Vorl. Mitth. Centr. med. Wissensch. 1878, No. 39. [Die Verff. kamen zu dem Resultate, dass ausnahmslos unter dem Einfluss der febrilen Temperatursteigerung die CO_2-Ausscheidung bei Hunden eine beträchtliche Zunahme erfährt. Ein genaueres Referat wird bis zum Erscheinen der versprochenen Abhandlung verschoben.]
*G. Werthheim (Wien), Untersuchungen über den Stoffwechsel in fieberhaften Krankheiten. Wiener med. Wochenschr. 1878, No. 32, 34, 35.

[1]) Soweit es nicht in anderen Capiteln untergebracht wurde.

*Barrier, Concretionen der Plexus choroidei beim Pferd. Gaz. med. 1878, pag. 186. [B. fand im Plexus choroid. der Seitenventrikel des Hirns einen Stein von 55 Grm. (rechts) und einen von 30 Grm. (links). Sie enthielten Kalksalze und Cholesterin.] Herter.

221. C. Méhu, die patholog. Flüssigkeiten d. Peritonäalhöhle.

222. O. Hammarsten, Hydrocelenflüssigkeit; Analysen.

223. J. Béchamp, Albuminstoffe der Hydrocele.

G. Salomon, Vorkommen v. Glycogen im Eiter. Cap. III.

*C. Binz (Bonn), Antheil des Sauerstoffs an der Eiterbildung II. Virchow's Archiv 73, 181—195.

Diabetes (siehe auch Cap. III).

*P. Fürbringer, zur medicamentösen Behandlung der Zuckerharnruhr. Beobachtungen über die Beeinflussung des absoluten und relativen Harnzucker-Werthes durch salicylsaures Natron, Phenol, benzoësaures Natron, Thymol, Chinin, Digitalis, arsenige Säure, Bromkalium, Terpentinöl u. Pilocarpin. [Deutsches Archiv f. klin. Med. 21, 469—505.]

*Drumm, über das Auftreten der Aethyldiacetsäure im Harn bei Diabetes mellitus. Dissert. Erlangen 1877.

*Johann Ryndsjun, Diabetes mellitus bei Ischias u. Ischiadicus-Verletzung. Dissert. Jena 1877.

*Cl. Bernard, leçons sur le diabète et la glycogénie animale, deutsch herausgegeben u. ergänzt von C. Posner. Berlin, Hirschwald 1878.

*Senator, Diabetes mellitus u. insipidus. [Handbuch der spec. Path. u. Therap. Herausgegeben von v. Ziemssen. 2. Auflage 13, 379—588.]

*J. P. F. Richter, Beiträge zur Lehre vom künstlichen Diabetes. Dissert. Marburg 1878.

*W. Filehne, Melliturie nach Depressor-Reizung beim Kaninchen. [Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1878, No. 18.]

224. Adamkiewicz, Einfluss des Ammoniaks auf den Stoffumsatz des Diabetikers.

*F. W. Pavy, Vorlesungen über den Diabetes. Lancet 2, I, 73, 143, 281, 319, 393.

*Blanchet, le diabète sucré. Paris, Delahaye.

---

219. E. Leyden (Berlin): Tyrosin im Auswurf[1]).

[Verf. hat früher, Thierchem.-Ber. 2, 348, Tyrosin im Sputum nachgewiesen und zwar in den diesem Körper eigenen Formen der Büscheln und Garben, während die weberschiffchenförmigen Krystalle (Asthma-Krystalle, Char-

[1]) Virchow's Archiv 74, 414—419.

cot'sche Krystalle), die vorläufig ohne genügenden Beweis für Tyrosin erklärt worden sind, davon auseinander gehalten werden müssen [1])].

Neuerdings hatte Verf. wieder Gelegenheit, in zwei Fällen das Tyrosin im Auswurf zu behalten. Ein seit längerer Zeit an Empyem leidender Mann warf täglich gegen 1000 CC. grünen, etwas übelriechenden Eiter aus; es wurde die Operation des Empyems gemacht. Sowohl in dem über 1 Liter betragenden eitrigen Exsudat als im Sputum fand sich Tyrosin, in letzterem aber nur in microscopisch nachweisbarer Menge, während es aus dem Exsudat nach dem Verdünnen mit Wasser, Enteiweissen mit Essigsäure etc. in macroscopischer Menge dargestellt und durch seine Reactionen (sowohl Piria'sche als Hofman'sche) erkannt werden konnte.

Der zweite Fall betraf einen Mann mit schwerer Lungenaffection, der Eiter und ein Sputum aushustete, aus welchem sich zahlreiche Tyrosinbüschel in der characteristischen Form ausschieden. Der Auswurf wurde von mehreren Tagen gesammelt, eingetrocknet und mit verdünntem Alcohol ausgekocht; beim Erkalten schied sich Tyrosin pulverförmig ab.

Verf. erörtert noch die diagnostische Bedeutung des Tyrosinvorkommnisses im Auswurf (das am leichtesten durch Eintrocknen einiger Tropfen am Objectträger zu constatiren ist) und vermuthet, dass ein einigermassen reichliches Vorkommen auf einen in die Lunge perforirten Eiterherd, am häufigsten ein eitriges Pleuralexsudat schliessen lasse, und weitere Untersuchungen hätten vor allen Dingen zu constatiren, ob der Eiter, der in der Lunge selbst gebildet wird, ebenfalls Tyrosin (und Leucin) liefern könne.

220. Konrad Möller: Kohlensäureausscheidung des Menschen bei verkleinerter Lungenoberfläche [2]).

Es sind bei Verkleinerung der den Gaswechsel besorgenden Lungenoberfläche drei Möglichkeiten des Ausgleiches denkbar.

1) Es könnte weniger Material im Körper zerfallen, so dass weniger O nöthig ist und weniger CO_2 gebildet wird, entsprechend der älteren Auschauung. Ein solcher hemmender Einfluss ist aber gegenwärtig nicht mehr wahrscheinlich, und Fränkel [Thierchem.-Ber. 7, 248] meint sogar, dass die Behinderung der O-Aufnahme einen grösseren Eiweisszerfall hervorrufe.

---

1) Siehe Schreiner, dieser Band, pag. 86.
2) Zeitschr. f. Biol. 14, 542—562. Laboratorium von Voit.

2) Es könnte in den Zellen gleich viel Material wie normal zerfallen, aber es könnten wegen O-Mangels die nächsten Zelltrümmer nicht bis zu den letzten Ausscheidungsproducten H_2O, CO_2, Harnstoff oxydirt werden.

3) Es könnte sowohl der Zerfall der Stoffe als auch die Aufnahme von O und die Abgabe von CO_2 normal sich verhalten, indem durch besondere Veranstaltungen trotz der Verminderung der Lungenoberfläche ein genügender Gasaustausch ermöglicht ist. O-Aufnahme und CO_2-Abgabe wäre also wie bei Gesunden.

Um dies zu prüfen, hat Verf. im Pettenkofer'schen Apparat Respirationsversuche an Lungenkranken angestellt, denn bisher liegen nur wenige Bestimmungen von kranken Menschen vor, unter denen Verf. besonders an die von Ad. Hannover angestellten [de quantitate relativa et absoluta acidi carbonici ab homine sano et aegroto exhalati. Hauniae 1845] erinnert und deren wichtigste Resultate er auch in eine Tabelle zusammenfasst.

Die Experimente von M. selbst, bezogen sich auf drei Männer mit pleurit. Exsudaten, einen mit Emphysem und drei mit Lungenschwindsucht. Dieselben waren Spitalpatienten und kamen nach 11 Uhr, nach ihrer Hauptmahlzeit, in den Respirationsapparat. Der Versuch begann gegen 12 Uhr und währte 6 St. Die Kranken lagen während dieser Zeit in einem Bett am Boden des Kastens und blieben wachend.

Die Versuchsresultate sind in der folgenden, etwas gekürzten Tabelle enthalten:

Datum. Monate Juni und Juli.	Pleurit Exsudat.		Peuritis Reconval.	Emphysem.	Lungenschwindsucht.			Gesunde.		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8[1]).	9[2]).	10[2]).
Alter	25	44	26	63	24	48	38	44	36	28
Körpergewicht, Kilo .	58,0	66,5	74,5	71,2	44,5	45,0	44,0	63,8	52,5	70,0
Athemzüge in 1 Minute	31	25	23	28	32	23	25	—	—	—
Pulse in 1 Min. . . .	100	100	88	84	120	90	98	—	—	—
Grm. CO_2 in 6 St. . .	185	192	278	192	145	165	146	201	198	266
Grm. CO_2 auf 1 Kilo in 6 St.	3,19	2,89	3,73	2,70	3,26	3,67	3,32	2,92	3,77	3,81

[1]) Derselbe Mann, wie pleuritisches Exsudat B, nachdem er sich davon erholt hatte.

[2]) Mittelwerthe aus den Untersuchungen von Pettenkofer und Voit.

Die Quantitäten der in 6 St. gelieferten CO_2 sind ziemlich verschieden, bezieht man sie aber auf 1 Kilo Körpergewicht (letzte Horizontalcolonne), so sind sie nicht sehr von einander verschieden. Dass sie gegenüber den Zahlen für Gesunde kleiner sind, kommt einmal daher, weil die Kranken weniger zu essen bekamen, und dann weil die durch Krankheit Heruntergekommenen ein kleineres Körpergewicht besitzen; eine kleinere Körpermasse zersetzt aber erfahrungsmässig relativ mehr. Desshalb macht Verf. besonders aufmerksam auf den Kranken mit dem pleurit. Exsudat (2), der dann später im gesunden Zustande (8) nochmals untersucht wurde. An dem Tage dieser zweiten Untersuchung ass der Mann beiläufig dasselbe, was er im kranken Zustande bekam, und das Resultat war:

	krank:	gesund:
CO_2 in 6 St. auf 1 Kilo Körper . .	2,89 Grm.	2,92 Grm.

Die CO_2-Ausscheidung war demnach in diesem Falle unter gleichen Umständen, bei gleicher Nahrung etc. während starker Athemnoth nicht erheblich geringer als bei normaler Athmung, und daraus ist zu schliessen, dass in beiden Fällen die nämliche Menge CO_2 im Körper gebildet wird, und dass der im Eingange sub 3 angeführte Fall eintritt. Innerhalb weiter Grenzen hat also die Lunge die Fähigkeit, den normalen Ventilationseffect zu erreichen, auch wenn die Lungenoberfläche wie bei Pleuritis etc. verkleinert ist, wenn nur häufigere Athemzüge gemacht werden.

221. C. Méhu: Studie über die pathologischen Flüssigkeiten der Peritonäalhöhle [1]).

Nach M.'s Untersuchungen nähert sich die Zusammensetzung der Ascitesflüssigkeiten derjenigen des Blutserums; die Summe der anorganischen Bestandtheile schwankt nur in sehr engen Grenzen (7—9 Grm. pro Kilo Flüssigkeit), der Gehalt an organischen Substanzen, im Wesentlichen aus Eiweiss bestehend, wechselt in erheblicher Weise, ohne jemals den des Serums zu übertreffen. (Pleuritische Exsudate bei acuter Pleuritis zeigten nach M. in 125 Fällen einen festen Rückstand zwischen

---

[1]) Étude sur les liquides pathologiques de la cavité péritonéale. Archives gén. de méd. Nov. 1877. Vergl. l. c. juin, juillet 1872, février, mai 1875.

51 und 74 Grm. pro Kilo, Hydrothoraxflüssigkeiten zwischen 15 und 49 Grm.; die festen Stoffe der Hydrocele betrugen doppelt bis halb so viel als die des Blutserums, fielen aber in 170 Fällen nie unter 30 Grm. pro Kilo.) Die Ascitesflüssigkeiten sind stets mehr oder weniger gelb gefärbt, meist leichtflüssig; die fadenziehende Beschaffenheit, welche sie manchmal zeigen, ist nach M. durch Umwandlungsproducte weisser Blutkörperchen bedingt. Fast alle Ascitesflüssigkeiten setzen, auch ohne Blutbeimengung, nach 24 St. oder noch später eine sehr kleine Menge Fibrin ab; sie gerinnen nie so schnell wie gewisse Arten von Hydrocele oder Pleuritisflüssigkeit. Sie sind öfter durch Eiterkörperchen getrübt und enthalten manchmal Fett, in einem von M. untersuchten Falle bis 3 Grm. pro Kilo. Die Reaction ist alkalisch; nur einmal sah M. eine saure Ascitesflüssigkeit in einem Falle von Albuminurie. Wir theilen hier von M.'s Analysen, welche sich auf 155 belaufen, nur diejenigen mit, welche den für die verschiedenen pathologischen Zustände gefundenen höchsten und niedrigsten Werth des festen Rückstandes in der Ascitesflüssigkeit angeben.

Ursache des Ascites.	No. der Analyse.	Fester Rückstand bei 100° pro Kilo.	Asche pro Kilo.	Organische Bestandtheile pro Kilo.	Fibrin.
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Herzfehler	14	59,50	8,8	50,70	0,045
	12	13,28	7,6	5,68	—
Lebercirrhose	9	60,10	7,2	52,9	0,08
	17	14,93	8,02	6,91	—
Carcinom im Abdomen	6	66,2	7,7	58,2	—
	7	14,26	7,27	6,99	—
Ovarialcysten u. Uterusfibrome	3	71,8	9,0	62,8	—
	8	46,8	8,0	38,8	—
Albuminurie	1a	37,65	8,89	28,76	0,157
	3	24,43	8,1	16,33	—
Tuberculöse Peritonitis	2	58,4	8,05	50,35	—
	1b	49,85	8,1	41,75	0,111
Senile Kachexie	—	14,64	8,6	6,04	—

Bei No. 17 und No. 1 b handelte es sich um wiederholte Punktionen, welche eine an festen Bestandtheilen ärmere Flüssigkeit liefern als die

der ersten Punktion. Das zeigt z. B. der folgende Fall von Lebercirrhose, in welchem zugleich ein pleuritisches Exsudat bestand.

Ascities,	erste Punktion	56,87 Grm.	7,8 Grm.	49,07 Grm.
»	fünfte »	29,20 »	8,5 »	20,70 »
Pleuritis,	erste »	43,2 »	8,6 »	34,6 »
»	zweite »	41,85 »	8,5 »	33,35 »

Je verdünnter die Flüssigkeit, um so schneller geschieht die Reproduction derselben und es würde demnach ein hoher Gehalt an festen Bestandtheilen die bessere Prognose geben; Armuth der Flüssigkeiten an Mineralbestandtheilen ist nach M. Zeichen eines schlechten Ernährungszustandes. Herter.

222. Olof Hammarsten: Analysen von Hydroceleflüssigkeiten [1].

Die hier mitgetheilten Analysen beziehen sich alle auf solche Hydroceleflüssigkeiten, welche keine spontane Gerinnung zeigten. Die spontan gerinnenden Flüssigkeiten wurden besonders bei säugenden Kindern beobachtet.

Die Menge des Wassers und der festen Stoffe wurde nach dem üblichen Verfahren bestimmt. Die Gesammtmenge des Eiweisses wurde in einigen Analysen nach der Methode von Alex. Schmitt und Puls bestimmt; in den übrigen wurde das Eiweiss durch Erhitzen zum Sieden unter Säurezusatz coagulirt, das Filtrat mit den Waschwässern stark concentrirt und mit Tannin gefällt. Von dem stets nur sehr geringfügigen Niederschlage wurden 63% als Eiweiss berechnet. Die Globuline wurden theils durch Dialyse und theils durch Ausfällung mit $MgSO_4$ bestimmt. Die Menge des Serumalbumins wurde fast stets als Differenz zwischen dem Gesammteiweisse und den Globulinen berechnet. Der Faserstoff wurde in einer Anzahl Analysen einfach durch Zusatz von Serum oder steigenden Paraglobulinmengen gewonnen, während der Verf. in den meisten Analysen sich bemühte, das Optimum für die Menge des Paraglobulins und der Salze und dementsprechend auch das wirkliche Faserstoffmaximum zu finden. Verf.

---

[1]) Analyser af hydrocelevätskor. Upsala Läkare förenings förhandlingar 14, 83.

kann doch nicht dafür einstehen, dass es ihm auch wirklich gelungen sei, dieses Maximum zu finden.

Die Menge des Lecithins, des Fettes, der Extractivstoffe und der Salze wurde als Differenz zwischen der Gesammtmenge der festen Stoffe und der gesammten Albuminmenge berechnet. Die löslichen Salze wurden stets durch Dialyse und darauffolgende Einäscherung der eingetrockneten Diffusate bestimmt.

Bei Bestimmung des Eiweisses nach der Methode von Puls wurden die unlöslichen Salze in dem Eiweissniederschlage, durch Verbrennung des letzteren, bestimmt. In den übrigen Fällen wurden sie einerseits in den Diffusaten und andererseits in der durch Dialyse von löslichen Salzen befreiten Flüssigkeit durch Eintrocknen und Einäschern wie gewöhnlich bestimmt.

Der Alkaligehalt wurde durch Titration mit einer Zehntelnormalsäure, bis zum vollständigen Verschwinden der amphoteren Reaction, ermittelt. Das Alkali wurde als Na_2O berechnet.

Diejenigen Analysen, in welchen die Globuline durch Dialyse bestimmt wurden, sind in einer besonderen Tabelle, No. 1, aufgeführt und als Mittel von 15 Analysen wurden dabei die folgenden Zahlen erhalten: Feste Stoffe 6,758%; Gesammteiweiss 5,485%; Faserstoff 0,077%; Globuline 0,622%; Serumalbumin 4,881%; Fett, Lecithin und Cholesterin 0,299%; lösliche Salze 0,872%; NaCl 0,638%; unlösliche Salze 0,062%; Alkaligehalt 0,108% Na_2O.

Die übrigen Analysen, in welchen die Globuline durch Ausfällung mit Magnesiumsulfat bestimmt wurden und welche desshalb auch von einem grösseren Werthe sind, wurden ebenfalls in einer besonderen Tabelle aufgeführt. Als Mittel von 17 Analysen wurden folgende Zahlen erhalten: Feste Stoffe 6,115%; Gesammteiweiss 4,946%; Fibrin 0,059%; Globuline 1,352%; Serumalbumin 3,594%; Fett, Lecithin, Cholesterin und lösliche Salze 1,140%; unlösliche Salze 0,066%; NaCl 0,619%; Alkaligehalt 0,109% Na_2O. Die Menge der Globuline war in minimo 0,520 und in maximo 2,42%.

Die Bedeutung der grossen Paraglobulinmengen, welche in diesen Flüssigkeiten gefunden wurden, ist in der Abhandlung des Verf.'s über das Paraglobulin genügend besprochen worden. Die Menge der festen Stoffe zeigt, dass keine regelmässige Beziehung zwischen ihr und dem Alter der Geschwulst, resp. der nach der letzten Punktion verflossenen

Zeit, besteht. Die für das Alkali und die Salze, insbesondere das NaCl, gefundenen Werthe stimmen nicht nur mit einander sehr gut überein, sondern sie zeigen auch eine gute Uebereinstimmung mit den entsprechenden, für das Serum oder das Blut gefundenen Werthen. Die Menge des Alkalis und der Salze war in den Hydroceleflüssigkeiten auch stets fast dieselbe, gleichgültig ob die Geschwulst rasch oder langsam entstanden war. Das Verhältniss zwischen den Globulinen und dem Serumalbumin ist in den Hydroceleflüssigkeiten ein anderes als in dem Blutserum. Während nämlich in diesem das Verhältniss zwischen Paraglobulin und Serumalbumin wie 1 : 1,511 ist, wurde es dagegen in jenen wie 1 : 2,84 gefunden. Die Hydroceleflüssigkeiten sind also relativ ärmer an Globulin als das Blutserum. Hammarsten.

223. J. Béchamp: **Albuminstoffe der Hydrecele**[1]. Die durch ein dreifaches Alcoholvolum aus Hydroceleflüssigkeiten gefällten Präcipitate zeigten in wässeriger Lösung eine spec. Drehung zwischen 78,8 und 70,15°, der in Wasser unlösliche Theil in essigsaurer Lösung eine spec. Drehung zwischen 72,8 und 89,39°. Der in Wasser lösliche, aschefreie Albuminstoff (C : 53,13%, N : 15,6%, H : 7,14%, S : 1,2%) wird nach B. in verdünnter (1%) salzfreier Lösung durch Siedehitze nicht coagulirt. Herter.

224. Adamkiewicz: Ueber den Einfluss des Ammoniaks auf den Stoffumsatz des Diabetikers[2].

A. geht von einer von J. v. Liebig aufgestellten Theorie aus, nach der man sich den „thierisch-organischen Grundstoff" als aus Ammoniak und Zucker zusammengesetzt denken könne, weist auf das synthetische Vermögen des Thierkörpers hin und untersucht das Schicksal des Ammoniaks im diabetischen Organismus, also unter denjenigen Bedingungen, welche einer Synthese im v. Liebig'schen Sinne günstig sind. Zunächst stellte A. durch Stoffwechselversuche fest, dass ein Theil des diabetischen Zuckers durch Spaltung aus Eiweiss entsteht. Dann reichte er Diabetikern Ammoniak in Gestalt von Salmiak, um durch das im Harn erscheinende Chlor die Grösse des resorbirten Antheils des Salzes

[1] Des albumines de l'hydrocèle et de la fonction de la tunique vaginale dans l'état morbide. Compt. rend. 87, 67.

[2] Verhandl. d. phys. Gesellschaft zu Berlin. Jahrg. 1877—78. No. 17.

zu messen. — Er konnte unter Anwendung gewisser Cautelen einer diabetischen Person 10—20 Grm. Salmiak pro die zuführen und dabei Folgendes feststellen: Zur Resorption gelangten 30—70% des gereichten Salzes und darüber. — Die Wasserausscheidung und die Bildung von Harnstoff wurden durch dasselbe oder durch Zufuhr entsprechender Kochsalzmengen nicht gesteigert. — Von dem mit dem Salmiak dem Körper einverleibten Ammoniak sind bis zu 80% im Organismus verschwunden, — während die Menge des mit dem Harn ausgeschiedenen Zuckers abnahm.

Külz.

XVI. Enzyme, Fermente, Fäulniss.

Uebersicht der Literatur.

*C. v. Nägeli, die niederen Pilze und ihre Beziehungen zu den Infectionskrankheiten und der Gesundheitspflege. München, Oldenbourg's Verlag.

225. M. Barth, Invertin; Fermentanalysen.

226. E. Donath, Invertin.

227. v. Nägeli und Osc. Loew, Zusammensetzung der Hefe.

228. M. Baswitz, Diastase bei Gegenwart von CO_2.

228a. C. Zulkowski, Darstellung und Analyse von Diastase.

229. W. Kühne, über Enzyme und Fermente. [Verschiedenheit der Wirkung von Enzymen (Trypsin) und Bacterien.]

230; 231. Alb. Fitz, über Schizomyceten-(Spaltpilz-)Gährungen.

*Jul. Duval, sur la genèse des ferments figurés. Paris 1878.

232. M. Nencki, chemischer Mechanismus der Fäulniss.

233. F. Hoppe-Seyler, über Gährungsprocesse.

J. Munk, Beziehung des Wassers zu den Fermentprocessen. [Einw. von Wasser auf Kohlehydrate bei höherer Temperatur.] Cap. III.

234. W. Odermatt, Phenolbildung bei der Fäulniss der Eiweisskörper.

235. Stolnikoff, Fäulniss b. Gegenwart v. Galle.

C. Binz, Eiter, Fibrin, Hefe reduciren chlorsaures Kalium. Cap. IV.

236. Const. Kaufmann, Zersetzung des Blutes durch Bacillus subtilis.

*V. Feltz, la septicité du sang putréfié se perd par un très-long contact avec de l'oxigène comprimé à haute tension. Compt. rend. 87, 117.

237. G. Wälchli, Fäulniss von Elastin und Mucin.

*E. Vallin, sur la resistance des bacteries à la chaleur. Ann. d'hyg. publ., pag. 259.

*P. Bert, de l'action de l'oxygène sur les éléments anatomiques. Compt. rend. 86, 546.

238. A. Horwath, Bacterienentwickelung bei Ruhe und Bewegung.

*J. Chiene und J. Cossar Ewart, existiren Bacterien oder deren Keime in den Organen gesunder Thiere? Journ. of anat. a. physiol. 12, 448. [Verff. verneinen obige Frage, für deren Bejahung die früheren Versuche von Tiegel, von Burdon-Sanderson und Koukol-Yasnopolsky sprechen.] Herter.

239. Rich. Přibram, freiwillige Vergährung der Leber und über Milchsäuregährung.

240. L. Boutroux, Milchsäuregährung.

*J. W. Gunning, Experimentaluntersuchung über Anaërobiose bei den Fäulnissbacterien. Journ. f. prakt. Chem. N. F. 17, 266—281. [Verf. hat mit eigens construirten, zuschmelzbaren Glasgefässen experimentirt und kommt zu dem Schlusse, dass Sauerstoff zum Leben der Bacterien, also zur Fäulniss nothwendig sei, und dass O-Abschliessung innerhalb zugeschmolzener Glasgefässe den Tod der Bacterien herbeiführe und dadurch nicht nur den Fäulnissprocess einstelle, sondern auch für die Folge unmöglich mache, selbst bei Luftzutritt, falls nicht damit neue Bacterien zugeführt werden.] Auch Compt. rend. 87, 81 und daselbst 87, 33 entgegnende Bemerkungen von Pasteur. Herter.

*M. Nencki hat durch neuerdings angestellte Versuche gegen Gunning gefunden, dass gewisse Spaltpilze bei vollkommenem Luftabschluss leben und Fäulniss bewirken können, und auch gefunden, wesshalb in den Gunning'schen Versuchen Fäulniss entweder nicht aufgetreten, oder wenn aufgetreten, bald wieder gänzlich sistirte. [Briefl. Mittheilung von Nencki an M.]

*P. Bert, de la production d'acide acétique et de la formation probable, d'alcool par les cellules animales maintenues dans un etat anaerobique. Gaz. med. 1878, pag. 498.

241. Zimmermann, über die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen.

*A. Trécul, einige Bemerkungen über den Ursprung der Alcoholhefen. Compt. rend. 86, 54.

*Pasteur, Antwort auf T.'s Bemerkungen. Compt. rend. 86, 56.

*A. Trécul, Widerlegung der P.'schen Kritik von T.'s Anschauungen über den Ursprung der Alcoholhefen und der Milchsäurehefe. Compt. rend. 86, 435.

T. und P. discutiren die Umwandlung der Schimmelpilze in Hefepilze. Herter.

*P. Miquel, Anwesenheit des Alcoholferments in der Luft. Compt. rend. 87, 759.

242—250. {Pasteur, Berthelot, Trécul,} Bemerkungen über Alcoholgährung.

251. A. Müntz, Alcoholgährung in Pflanzenzellen.

252. U. Gayon, Inversion des Rohrzuckers und Alcoholgährung durch Schimmelpilze.

Wirkung der Fermente auf Kohlehydrate; siehe auch Cap. III.

Conservirung.

*H. Kolbe, Verf. trinkt CO_2-haltiges, $^1/_{10}$proc. Salicylsäure haltiges Wasser und hat sich dadurch von einem Leiden — beim kleinsten Diätfehler Magenbeschwerden zu bekommen — befreit. Ebenso ist alles Bier und fast aller Wein, den K. trinkt, salicylirt. Auf diese Weise hat K. bis jetzt 9 Monate hindurch im Minimum täglich 1 Grm. Salicylsäure consumirt und zwar ohne die geringsten Nachtheile. Es ist daher auch ein lange fortgesetzter Gebrauch von kleineren S-Dosen ohne jede schädliche Wirkung.

253. Fr. Levy, Salicylsäure als Antipyreticum.

254. C. Binz, Wirkung der CO_2 auf salicylsaures Natron; Verhalten der Salilylsäure im Blut.

*E. de Cyon, sur l'action, physiologique du borax. Compt. rend. 87, 845. — Le Bon, sur les dangers de l'emploi du borax pour la convervation de la viande. Compt. rend. 87, 936. — E. de Cyon, sur l'innocuité du borax employé dans la conservation des viandes. Compt. rend. 87, 1091.

---

225. M. Barth (Berlin): Zur Kenntniss des Invertins[1]).
226. Ed. Donath (Leoben): Bemerkungen zur vorhergehenden Abhandlung[2]).

ad 225. Barth hat seine Untersuchungen an die ältere Arbeit von Ed. Donath [Thierchem.-Ber. 5, 268] angeknüpft, und stellte das Invertin auf folgende Art dar. Frische Presshefe wird bei höchstens 40° C. oder bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet, bis sie sich zu einem staubfeinen Pulver zerreiben lässt. Die trockene feingepulverte Substanz wird dann im Luftbade etwa 6 St. auf 100—105° C. erhitzt. Nach

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 474—482.
[2]) Daselbst 11, 1089—1091.

völligem Erkalten rührt man mit Wasser zu einem gleichförmigen Brei an und lässt 12 St. bei 40° stehen. Der wässerige Auszug wird abcolirt und filtrirt, was aber langsam vor sich geht. Das Filtrat ist gelbbraun, klar und wird in das fünf- bis sechsfache Alcoholvolumen (95%) gegossen, wodurch ein flockig sich bellender Niederschlag entsteht, der abfiltrirt, mit Alcohol gewaschen und abgepresst wird. Dieser Niederschlag enthält das Ferment, ist aber immer noch eiweisshaltig; da jedoch diese Eiweissbeimengung durch die Fällung mit dem Alcohol vollkommen in Wasser unlöslich wird, so kann man sie durch nochmaliges Lösen des Präparates in wenig Wasser, Filtriren und neuerliches Fällen mit Alcohol entfernen. Nun hat man das reine Ferment, es muss zehnmal mit absolutem Alcohol gewaschen werden, um alles anhängende Wasser zu entfernen. Es nimmt dann am Filter eine vollständig feinkörnige Beschaffenheit an und nach dem Abpressen und Trocknen unter der Luftpumpe wird es schneeweiss und zerreiblich. Wird das Ferment dagegen nicht völlig durch Alcohol entwässert, so klebt es am Filter zusammen und wird getrocknet zu einer hornartigen Masse, die in Wasser nicht völlig mehr löslich und unwirksam ist. Wie das zurückgehaltene Wasser hier wirkt, ist nicht anzugeben.

Das weisspulverige Ferment gibt mit Wasser geschüttelt eine schäumende, schwach gelbbräunliche klare Lösung, die neutral reagirt, mit Essigsäure und NaCl gekocht keine Spur einer Trübung zeigt. Kupfervitriol und Natronlauge geben keine violette Färbung (Abwesenheit von Pepton). Bleiessig bewirkt einen weissen, in Essigsäure unlöslichen, in HCl löslichen Niederschlag, Kupfervitriol einen geringen, Quecksilberoxydulsalzlösung einen weissen, in Säuren löslichen Niederschag, Ferrocyankalium und Eisenchlorid geben keine Reaction.

Nach dem Kochen von 0,8 Grm. mit Schwefelsäure konnte kein Leucin nachgewiesen werden.

Das Invertin hat einen grossen Aschegehalt, von dem es nicht zu befreien ist; ähnliches ist an anderen Fermenten gleichfalls (von Bull, Thomson und Richardson, Schmidt und Gorup-Besanez) beobachtet worden. Der Aschegehalt, zumeist aus Erdphosphaten bestehend, scheint aber doch nicht zur wesentlichen Zusammensetzung des Ferments zu gehören, da bei dreimal wiederholtem Lösen in Wasser und Fällen mit Alcohol der Aschegehalt eines Präparates fast um die Hälfte verringert wurde.

Die Elementaranalysen eines weissen in Wasser völlig löslichen und energisch wirkenden Fermentes gaben (N nach Dumas) für das aschefreie Präparat:

C.	H.	N.	S.
44,2%	8,5%	6,4%	0,63%
44,6 »	8,3 »	5,5 »	—

Der Aschegehalt betrug 22,0%.

Eigenschaften wie Zusammensetzung des Invertins zeigen daher, dass dasselbe nicht zu den Eiweisskörpern zu rechnen ist. Verf. stellt, um dies zu zeigen, noch ältere Fermentanalysen (Pankreasferment von Hüfner etc.) und solche von Eiweisskörpern zusammen, woraus sich deutlich ergibt, dass die Fermente ärmer an C und N sind als die Eiweisskörper.

Die Wirksamkeit des Ferments wurde so gemessen, dass N CC. einer 1/10%igen Fermentlösung mit 100 CC. Rohrzuckerlösung bei 40° stehen gelassen wurden. Dann wurde aufgekocht und der Invertzucker mit Fehling'scher Lösung titrirt. Die Wirksamkeit war abhängig von der Concentration der Rohrzuckerlösung; und zwar gaben in einer halben Stunde 0,005 Grm. Ferment mit 100 CC. Zuckerlösung von:

1/2% Zuckergehalt	0,020	Grm. Invertzucker,
1 » »	0,043	» »
2,5 » »	0,065	» »
5 » »	0,100	» »
7,5 » »	0,100	» »
10 » »	0,104	» »
15 » »	0,104	» »
20 » »	0,083	» »

Lösungen von 5—15% verhalten sich also ziemlich gleich; jedenfalls wirkt auch Invertin langsamer und schwächer als andere Fermente, vor allem als das Emulsin.

---

ad 226. Verf. zeigt, dass zwischen seinen Angaben l. c. und denen von M. Barth merkbare Differenzen nicht bestehen, ausser der einen Angabe, dass D. das Invertin nicht direct als löslich bezeichnet, sondern als nur in sehr hohem Grade aufquellbar, welcher

Zustand „freilich einer Lösung sehr gleichkommt". Donath's Präparat zeigte die Millon'sche Reaction; es wäre desshalb wünschenswerth gewesen, wenn auch M. Barth darauf geprüft hätte.

227. v. Nägeli und Osc. Loew: **Die chem. Zusammensetzung der Hefe**[1]). Hefe mit Alcohol bei 60° C. digerirt, gibt an diesen einen Theil ab, und beim Abkühlen des Filtrats scheidet sich ein flockiger Körper aus, von dem nach dem Abdestilliren des Alcohols noch mehr erhalten wird und der, von Aether befreit, die Reactionen eines Proteïnkörpers gibt. Auffallend ist die Leichtigkeit, mit der dieser Körper schon ohne Temperaturerhöhung durch verdünntes Kali eine H_2S-Abspaltung erleidet. Nach Ausscheidung dieses Proteïnstoffes wurde das weingeistige Hefeextract mit Barytwasser neutralisirt und mit Bleiessig gefällt; in dem Bleiniederschlag fand sich neben Phosphorsäure noch Bernsteinsäure und Pepton. Das Filtrat vom Bleiniederschlag gab eingedampft eine bräunliche, hygroscopische, im Geruch an Brod und Fleischextract erinnernde Masse, in dem Pepton, Leucin, Traubenzucker und Glycerin nachgewiesen wurden.

Wird Hefe mit alcoholhaltigem Aether geschüttelt, die obere Schichte abgehoben und destillirt, so gibt der alcoholische Rückstand, mit Platinchlorid versetzt, nach eintägigem Stehen keine Spur einer Lecithinverbindung; der gebildete Niederschlag enthielt ebensowenig Neurin, sondern bestand aus Kaliumplatinchlorid. Hingegen konnte nach dem Verseifen und Ausschütteln mit Aether Cholesterin erhalten werden.

Die Fettbestimmung in der (getrockneten) Hefe mit Aether gibt ein zu kleines Resultat (1,85%), nach Annahme der Verff. wegen des Plasmareichthums; es wird desshalb empfohlen, die trockene Hefe mehrere Male am Wasserbade mit concentr. HCl abzudampfen, die resultirende schwarze Masse mit Wasser zu waschen, dann mit Alcohol und Aether zu digeriren, die Auszüge abzudestilliren, den Rückstand mit Chloroform zu erschöpfen und den Chloroformrückstand zu wägen. Derselbe besteht, da die HCl die Fette zerlegt, aus den freien Fettsäuren und Oelsäure.

Ein P-haltiger, nucleïnartiger Körper konnte in der Hefe unter Einhaltung der Methode Hoppe-Seyler nicht gefunden werden, sondern es wurde dabei nur eine Fällung eines mit etwas Erdphosphat vermischten Eiweisskörpers erhalten[2]).

Wird Hefe wiederholt mit viel Wasser gekocht, so gehen Peptone in Lösung und ein eigenthümlicher Pflanzenschleim (Pilzschleim). Um

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. **17**, 403—428. Auch Liebig's Ann. **193**, 322—348.

[2]) Hoppe-Seyler widerspricht der Angabe, dass in der Hefe kein Nucleïn, d. h. kein organischer, P-haltiger Körper vorkomme, auf das Bestimmteste (Zeitschr. f. physiol. Chem. **2**, 427) und verweist auf eine demnächst erscheinende Arbeit von Kossel über das Nucleïn in der Hefe.

diesen zu isoliren, wurde mit Bleiessig gefällt, das Filtrat entbleit, concentrirt, mit heissem Alcohol gefällt und die ausgeschiedene zähe Masse nochmals so gefällt. Der Hefeschleim löst sich in heissem Wasser zur opalisirenden Flüssigkeit, dreht rechts, reducirt Kupferlösung nicht, wird von Gerbsäure nicht gefällt (Untersch. v. lösl. Stärke), von Jod braun gefärbt, von Bleiessig nicht gefällt.

Mit phosphorsäurehaltigem Wasser 13 Monate lang in einer zu $^{2}/_{3}$ damit angefüllten Flasche stehengelassene Hefe gab bei der Untersuchung: Pepton, Leucin, Xanthinkörper, Pilzschleim, ferner geringe Mengen Albumin, CO_2, Alcohol und Zucker.

228. **M. Baswitz (Berlin): Zur Kenntniss der Diastase**[1]. Verf. hat gefunden, dass bei den Verzuckerungen von Kleister durch Malzaufguss dem Kohlensäuregehalt der Luft ein Einfluss zukommt. Derselbe besteht in einer Beschleunigung der Verzuckerung und einer Vermehrung der gebildeten Zuckermenge überhaupt. Die Diastase verhält sich also ähnlich zur CO_2 wie es Nasse für das Invertin und Ptyalin gefunden hat.

Die Arbeitsweise hat sich folgender Art gestaltet. 1) Im Kohlensäurestrom; mit Kleister beschickte Kolben werden auf 55° C. gebracht und mit Stopfen und Röhren so verbunden, dass die CO_2 nur über die Flüssigkeiten aus einer Flasche in die andere gelangt. Nach leisem Stopfenlüften wird Malzauszug zugesetzt, die CO_2-Strömung fortgesetzt, endlich nach einiger Zeit durch Kochen das Ferment getödtet und der entstandene Zucker mit Kupferlösung titrirt. 2) Die Versuchsreihe mit kohlensäurefreier Luft wurde in ähnlicher Weise ausgeführt.

Die Details einiger Versuche übergehend, seien hier die Resultate angeführt, wie sie Verf. selbst zusammenstellt:

1) Die verzuckernde Wirkung der Diastase wird durch Kohlensäure beschleunigt.

2) Die bei Kohlensäurezutritt gebildete Zuckermenge ist grösser, als die bei Kohlensäureabschluss erhaltene.

3) In beiden Fällen tritt meist nach $2^{1}/_{2}$—4 St. auch bei Stärkeüberschuss ein Maximum der Zuckerbildung ein.

228a. C. Zulkowski: Die chemische Zusammensetzung der Diastase und der Rübengallerte[2].

Verf. hat seine früheren Arbeiten über das Malzferment [Thierchem.-Ber. 5, 268] fortgesetzt und beschreibt folgende Art der Darstellung der Diastase.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 11, 1443.

[2]) Wien. Acad. 77, 2. Abth., 647—655.

Das keimfreie Malz wird grob geschrotet, mit Weingeist von 96% extrahirt, dann mit concentr. Glycerin zu einem Brei angerührt und nach 8—12 Tagen der in Wollenmousselin gebrachte Brei abgepresst. Das ablaufende Glycerin, verdünnt man mit 1—2 Theilen Wasser, filtrirt durch Papier und lässt gleich in mit Aether versetzten absoluten Alcohol fliessen. Die Diastase scheidet sich in weissen Flocken ab, sie wird mit Alcohol gut ausgewaschen und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet. Auf diese Weise erhielt Verf. ein Präparat von kreideartigem Ansehen, das in Wasser sich nur theilweise löst. Die filtrirte Lösung opalisirt, zeigt klebrige Beschaffenheit und schäumt. Sie besass die Fähigkeit, Stärke roh und gekocht schon bei 40° C. rasch zu verflüssigen und in Maltose überzuführen. Mit Essigsäure und Glaubersalz oder Kochsalz trat Niederschlag ein, mit Aetzkali und Kupfervitriol schwache violette Färbung. Nach nochmaligem Lösen und Fällen mit Alcohol wurde nun ein Präparat erhalten, das weder Eiweiss noch Peptonreactionen zeigte. Die Analyse und Aschenbestimmung lieferte folgende Zahlen: 47,57 C, 6,49 H; 5,14 N, 3,16 Asche, 37,64 O und S.

[Der weitere Theil der Arbeit handelt über die Rübengallerte.]

229. W. Kühne: Erfahrungen und Bemerkungen über Enzyme und Fermente[1].

Kühne betont die Nothwendigkeit der Auseinanderhaltung der durch die Mitwirkung lebender Organismen erzeugten Gährungsprocesse (Alcohol-, Milchsäure-, Essiggährung etc.) von jenen Vorgängen, bei denen die sogenannten „ungeformten Fermente" wie Invertin, Pepsin, Emulsin etc. sich betheiligen. Die Namen geformt und ungeformt haben keine allgemeine Zustimmung erhalten können; einerseits wurde erklärt, man könne Körper, wie Ptyalin, Pepsin etc. nicht Fermente nennen, da der Name schon an Hefezellen und andere Organismen vergeben sei (Brücke), während anderseits gesagt wurde, Hefezellen könnten kein Ferment sein, weil dann alle anderen Organismen auch Fermente wären (Hoppe-Seyler). Desshalb hat zunächst K. [Thier-

[1]) Untersuchungen a. d. physiol. Inst. Heidelberg **1,** 291—324. Sich daran anschliessende polemische Bemerkungen gegen Hoppe-Seyler. Daselbst **2,** 62.

chem.-Ber. 6, 272] vorgeschlagen für „ungeformte Fermente" zu setzen „Enzyme", zumal für jene, die in höheren Organismen aufgefunden sind. Ein anderer Grund für den neuen Namen war der, dass die chemischen Processe, die den Enzymen zugeschrieben werden, immer hydrolytische sind, während man dies von den wenigsten der durch geformte Fermente veranlassten behaupten, ja vielmehr beweisen kann, dass sie in vielen Fällen Producte liefern, deren Entstehung durch blosse Spaltung und Zersetzung des Vergährten chemisch schlechthin unverständlich ist. Es sollte also verhindert werden, dass der alte Name verschiedenartige Processe als gemeinsame bezeichne.

Aus der Hefe lässt sich ein ungeformtes Ferment, das Invertin, ausziehen, es verwandelt Rohr- in Traubenzucker, aber es bewirkt nicht Alcoholgährung, sondern nur etwas, das dieser voraufgeht; man ist nicht, nach Verf., der im Gegensatze damit zu Hoppe-Seyler steht, desshalb auch berechtigt, ein ungeformtes Ferment in der Hefe anzunehmen, das den Traubenzucker in Alcohol und CO_2 zerlegt. Ein solches Enzym zu gewinnen, ist nie gelungen, und die Darstellung, dass dieses Enzym mit dem Tode der Hefe wirkungsunfähig werde, sei nur eine Umkehrung des Factums.

Speciell geht dann K. auf die Zersetzung des Eiweisses ein, und versucht in einer Reihe von Beobachtungen zu zeigen, dass die Einwirkung von Enzymen und die von Bacterien darauf völlig verschieden sind, und nicht zusammenzuwerfen.

Die Bacterien zerlegen das Eiweiss resp. das Pepton weiter, als es das Pankreas thut, Bacterien greifen das Antipepton an, Pankreas thut es nicht; letzteres erzeugt niemals Indol, jene thun es binnen Kurzem.

Diese Verschiedenheit zeigt Verf. zunächst daran, dass aus Bacterien kein sogenanntes Pankreatin (Trypsin) zu gewinnen ist. Um eine Bacterienzucht zu erzeugen, liess er eine Pankreasmasse mit Blutfibrin 24 St. bis 35° stehen, kochte darauf, colirte, und setzte nach dem Abkühlen eine Spur ungekochter zurückbehaltener Masse hinzu. Jetzt waren die Enzyme des Pankreas bis auf eine Spur zerstört und die reine Fäulniss begann. Nach 8 Tagen wurde die stinkende, von Bacterien trübe Masse auf Tellern bei 35° verdunstet. Ein beträchtliches Quantum des Bacterienbreies wurde mit Alcohol entwässert, mit Aether erschöpft, über H_2SO_4 getrocknet, mit nicht ganz wasserfreiem Glycerin behandelt; ein anderer Theil mit Wasser. Sowohl der erstere

nach 14 Tagen, sowie der zweite nach 24 St. filtrirte Auszug waren klar, geruchlos und gaben keine Spur der rothen Indolreaction. Diese Lösungen zu klaren, neutralen oder schwach alkalischen Pepsin-Peptonlösungen gethan, liessen letzte mehrere Tage unverändert, wenn es gelang die Bacterien der Luft abzuhalten. Mit Flocken von Fibrin digerirt, erzeugten sie daran in 24 St. keinen Zerfall, am rohen Fibrin auch nach mehreren Tagen nicht, wenn die Bacterienbildung durch Salicylsäure verhütet wurde. Auch das durch andauernde Dialyse gereinigte und wieder bei 40° eingeengte Bacterienextract zeigte, zu alkalischer Peptonlösung gebracht, keine tryptische Wirkung, das heisst, die Mischung gab keine Färbung mit Chlor- oder Bromwasser. Aehnliche Versuche wurden noch mit anders gezüchteten Bacterien ohne Aenderung des Erfolges angestellt. Daher können die Bacterien kein Trypsin oder Pankreatin enthalten, denn dieses ist durch Wasser den Geweben zu entziehen.

Um den etwaigen Einwurf zu widerlegen, die Bacterien vermöchten ihr Trypsin nicht an Lösungsmittel abgeben, wendet sich Verf. zu einer Reihe von Versuchen, zu zeigen, dass die Bacterienwirkung auf Eiweiss von der des Pankreasenzyms völlig verschieden ist. Die Versuche wurden ohne künstlichen Zusatz von Desinfectionsmitteln angestellt, da Verf. fand, dass man zur Winterszeit weniger von Luftbacterien behelligt wird. Als Verdauungsobject dienten mit Pepsin bereitete und aufgekochte Peptonlösungen, als Enzym frisch bereitete durchsichtige Lösungen der Pankreasenzyme nach Wittich-Hüfner aus dem Glycerinextract dargestellt. Die Peptonlösung wird im Becherglase mit dem Enzym versetzt, auf 40° C. gebracht und das Glas mit Fliesspapier bedeckt. Lässt man nun ganz ruhig stehen, so gelingt es meistens Bacterien auszuschliessen. Später bildet das Pepton an den Glaswänden einen Firnissring und eine Decke, die wieder schützen. In solchen über eine Woche bei Brutwärme concentrirten Peptonenzymlösungen trat häufig keine andere Trübung auf, als dem ausgeschiedenen Tyrosin entsprach und fauliger Geruch fehlte. Die eingedickte Masse gab mit Bromwasser violette fast schwarze Färbung, aber die Indolreactionen fielen negativ aus, und auch wenn die Masse mit Aether ausgeschüttelt wurde, so war in dessen Rückstande ebensowenig etwas von Indol zu bemerken. Es ist daher kein Zweifel, dass der pankreatische Process unfähig zur Indolbildung ist.

Dass auch nach monatelanger Trypsinwirkung kein Indol und keine Fäulniss auftritt, zeigt K. noch durch folgenden Versuch. In eine mit Wasser und Fibrin beschickte Retorte kam ein Glasröhrchen, das mit alcoholfeuchtem Pankreasdrüsenpuler beschickt und nach Entfernung des Alcohols mittelst des continuirlichen Vacuums, zugeschmolzen worden war. Darauf wurde der Retortenhalz ausgezogen und abwärts gebogen, die untere Oeffnung durch reine Baumwolle verschlossen, der Retorteninhalt 1 St. lang gekocht, nach dem Abkühlen das Röhrchen zerschmettert und der Retortenkörper abwechselnd bei Brutwärme und bei gewöhnlicher Temperatur 3 Monate stehen gelassen [1]. Dann bestand der Inhalt aus einem Bodensatze mit Tyrosinwarzen und einer darüberstehenden klaren geruchlosen Flüssigkeit. Bacterien fehlten. Die Verdauungsproducte in der Lösung waren die bekannten, die Färbung mit Bromwasser colossal, aber NO_3H, HCl und salpetrigsaures Kali erzeugte keine Röthung und ein mit HCl befeuchteter Fichtenstab mit der Lösung getränkt, färbte sich kaum grünlich gelb. Daher ist die Pankreaswirkung eine total andere, als die der Bacterien und sie darf mit der Fäulniss nicht identificirt werden. Der beschriebene Versuch zeigt auch noch etwas anderes (und zu diesem Behufe war er ursprünglich vom Verf. angestellt worden), nämlich das Nichteintreten einer Urzeugung, auch dann, wenn Enzyme gegenwärtig sind.

Verf. wendet sich weiter zu der Frage, ob es ausser dem Pankreas irgendwo Enzyme gäbe, die mehr leisten als dieses, also z. B. (gleich den Bacterien) aus Eiweiss Indol bilden. Die Beobachtung, dass das Fibrin unter Aether nach Indol zu riechen und zu zerfallen beginnt, ist es gewesen, welche die Enzyme in den Ruf der Indolbildung gebracht hat. Kühne sagt aber, hätte Hoppe-Seyler nur ein einziges Fibrinklümpchen dabei microscopisch untersucht, so hätte er gesehen, dass Bacterien vorhanden sind. Der Aether ist eben, was Verf. speciell bei dieser Gelegenheit hervorhebt, kein absolutes Mittel das Leben niederer Organismen zu vernichten. Zu manchen nicht lange dauernden desinficirenden Versuchen ist der Aether zu brauchen, aber nicht darüber hinaus. Pankreasdrüsenbrei wird z. B. im Sommer in Cylindern fusshoch mit Aether überschichtet, binnen 24—48 St. missfarben und jeder herausgenommene Tropfen zeigt die üppigste Fäulniss und Bacterien-

[1]) Trockenes Trypsin ist nämlich bei 100° nicht zerstörbar.

bildung. Auch die Angabe von Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 1, 310], dass in, in Glasröhren eingeschmolzenen Transsudaten sich ohne Bacterienbildung Leucin und Tyrosin bilde, lässt Verf. nicht zu, sondern meint das Stadium der Bacterienzucht sei übersehen worden. Er selbst fand in eingeschlossenen Transsudaten nach einiger Zeit immer Bacterien, wenn sie übel rochen. Damit will Verf. nicht behaupten, dass nicht Transsudate Trypsin enthalten können, aber Verf. hat es vergebens daraus darzustellen versucht (Fällen des Transsudates mit Alcohol, Extrahiren der Fällung mit Aether).

Als weitere Differenz zwischen Trypsin- und Bacterienwirkung fügt Verf. noch hinzu, dass bei der ersteren ein Theil des Pepton (der Antipepton genannt wird) unangetastet bleibt, auch bei anhaltender Trypsinwirkung. Inficirt man die Lösung des Antipeptons mit Bacterien, so stellen sich bald neue Tyrosinkrystallisationen, sowie der Indolgeruch ein. Ferner wird durch Trypsin aus Leim weder Glycocoll noch Leucin gebildet, durch Bacterien das letzere wenigstens immer in solcher Menge, dass es leicht nachzuweisen ist. Endlich ergaben die Arbeiten Nencki's, dass bei der Albuminzersetzung durch Bacterien eine Fülle von Producten auftritt; die Spaltung erstreckt sich bis auf die Abkömmlinge des Peptons, sodass Leucin und Tyrosin auch angegriffen werden, und flüchtige Fettsäuren, aromatische Stoffe, Ammoniak, Nitrite und H_2S entstehen.

Schliesslich wurde die Bacterienwirkung nochmals mit der des Trypsins verglichen, in folgender Weise. Schwärzlicher Bacterienschlamm wurde abfiltrirt, der Rückstand zur Hälfte in Salicylsäure von 1 p. m., zur anderen Hälfte in Sodalösung von 1% vertheilt; die Sodalösung erhielt einen Zusatz von Thymol bis zu 1%. In beide Proben gab man rohes, sowie gekochtes Fibrin und digerirte 24 St. Da nirgends der Zerfall des Fibrins erfolgen wollte, so konnte kein Trypsin in den Bacterien sein. Ebensowenig vermochte gewaschener Bacterienschlamm bei Gegenwart der genannten Desinfectionsmittel aus Peptonlösungen, Indol, Leucin, Tyrosin oder den mit Bromwasser sich färbenden Körper zu erzeugen.

Es ist also nicht zulässig, den Bacterien ein ihnen zukommendes Trypsin zuzuschreiben, da die Bacterien in den Desinfectionsmitteln unschädlich werden, welche auf Trypsin ohne Einfluss sind.

Anschliessend daran recapitulirt K. die Verhältnisse von Leucin und Tyrosin zum Pankreas. In bei mittlerer Temperatur extrahirten Drüsen findet man beides (Gorup-Besanez), aber in frisch mit Alcohol behandelten oder gekochtem Pankreas ist kein Tyrosin und nur sehr wenig Leucin erhalten. Folgender Versuch, bei dem auch jede cadaveröse Zersetzung ausgeschlossen ist, zeigt dasselbe ebenfalls. Lebenswarme Drüse verrieb man mit Glaspulver und absolutem Alcohol oder kochendem Wasser (im gelösten war kein Tyrosin) und verdaute das ungelöste mit Pepsin und HCl. In der erzielten Peptonlösung waren Leucin und Tyrosin nicht zu finden. Sie gehören also der frischen Drüse nicht an.

Bezüglich kritischer Bemerkungen über das Hüfner'sche Pankreasferment [Thierchem.-Ber. 2, 360] wird auf die Abhandlung gewiesen.

230. Alb. Fitz (Strassburg): Ueber Schizomyceten-Gährungen III[1]. 231. Derselbe: Ueber Spaltpilzgährungen IV[2])[3]).

ad 230. Die niederen Pilze lassen sich [nach Nägeli die niederen Pilze 1877] in drei Gruppen theilen: 1) die Schimmelpilze, 2) die Sprosspilze, 3) die Schizomyceten oder Spaltpilze.

Die Spaltpilze sind characterisirt dadurch, dass sie sich durch Spaltung vermehren; die Zelle streckt sich und bildet in der Mitte eine Querwand. Die meisten Spaltpilze können nur bei Anwesenheit von Sauerstoff leben und sich vermehren; sie verbrennen die Verbindungen der Nährflüssigkeiten. Physiologisch verschieden sind jene Spaltpilze, die Gährungserreger sind. Dieselben besitzen (wie Sprosspilze) die Eigenschaft, bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff leben zu können (Anärobier); bei Anwesenheit von Sauerstoff sind sie Aerobier und verbrennen die C-Verbindungen, bei Abwesenheit von O als Anärobier zersetzen sie gährungsfähige Substanz. Es gehören hierher die Fermentorganismen, die milchsauren Kalk, Glycerin, weinsauren Kalk etc. in Gährung versetzen.

Die Organismen der Glyceringährung gehören zu einer Gattung, die

---

1) Ber. d. d. chem. Ges. 11, 42—54.

2) Daselbst 11, 1890.

3) Die betreffenden Mittheilungen I und II des Verf.'s, daselbst 9, 1348 und 10, 276.

von Pasteur mit Vibrio bezeichnet wird; Cohn nennt sie Bacillus. Es sind cylindrische Zellen, die sich durch Streckung und Quertheilung vermehren. Diese Zellen können in Dauersporen übergehen, die unter günstigen Bedingungen wieder zur Vegetationsform auskeimen können. Das Temperaturoptimum der Bacillen scheint 37—40° zu sein; bei 100°, vielleicht schon darunter, werden sie getödtet. Die an der Luft getrockneten Dauersporen hingegen, mit Wasser gekocht, verlieren ihre Keimfähigkeit durch 5 Minuten langes Kochen nicht. Der Bacillus, der bei des Verf.'s ersten Gährversuchen mit Glycerin bei fortgesetzter Cultur fast reinen normalen Butylalcohol gab, ist 2 Micromillimeter breit und 5—6 lang. Die Zellen bewegen sich lebhaft und rotiren, wie es scheint, um ihre Längsaxe. Bei einer folgenden Reihe wurden als erstes Aussaatmaterial Kuhexcremente genommen. Säet man ein wenig davon in eine Glyceringährflüssigkeit, so tritt bald Gährung ein. Um die Natur des gebildeten Alcohols festzustellen, wurde eine grössere Menge Glycerin zur Vergährung gebracht, wobei als Aussaat ein Tropfen der gährenden Flüssigkeit des Vorversuchs verwandt wurde. Der Alcohol bestand aus Aethyl- und Normalbutylalcohol, das Ferment aus zweierlei Bacillen. Es war nun die Aufgabe, beide Bacillen für sich rein zu cultiviren, um zu sehen, was Jeder aus dem Glycerin macht. Des Verf.'s Versuche ergaben, dass der schmälere Bacillus Aethylbacillus, der breitere und grössere Butylbacillus ist. (Abbildungen im Original.)

Cohn hat einen Bacillus rein zu cultiviren gelehrt aus einem Heuinfus; Verf. hat die Methode so modificirt, dass er den Staub vom Heu mit Wasser abspült, filtrirt, der Flüssigkeit Glycerin, Salze und kohlensauren Kalk zusetzt, dann 5 Minuten kocht und nun bei 40° stehen lässt. Am anderen Tage ist die Flüssigkeit mit einer Bacillenhaut bedeckt, am nächsten ist sie in voller Gährung. Nun wurden zwei Gährflüssigkeiten mit je 100 Glycerin hergestellt und überall ein Tropfen der gährenden Flüssigkeit des Vorversuchs hinzugethan. Die Gährung verläuft gleichmässig ruhig; der eine Versuch gab 25,8, der andere 25,7 Grm. bei 78—79° siedenden Alcohols, somit reinen Aethylalcohol.

Um den Butylbacillus rein zu erhalten, wurde folgender Versuch gemacht; es wurde Heuwaschwasser mit Glyceringährflüssigkeit versetzt und ohne vorher zu kochen, bei 40° stehen gelassen. Es trat stürmische Gährung ein, das Microscop zeigte den Butylbacillus fast

rein. Man erhält noch reinere Culturen, wenn man einen Tropfen davon in eine frische Gährflüssigkeit bringt. Der Inhalt vom Butylbacillus wird durch Jod meist violett bis schwarz, der von Bacillus subtilis wird gelb. Dadurch kann man beide Bacillen unterscheiden. [Ob hierbei reiner Butylalcohol entsteht, ist nicht angegeben.]

Verf. beschreibt auch ein neues Buttersäureferment; dieses bildet runde Zellen von 1,6—1,7 Micromillimeter Durchmesser, rosenkranzartig aneinanderhängend. Zu seiner Gewinnung bringt man Kuhexcremente zu milchsaurem Kalk und nimmt von diesem Vorversuch einen Tropfen zu neuem Material. Bei Untersuchung der Gährungsproducte von 100 Grm. milchsaurem Kalk wurden erhalten 35,5 Grm. bis 100° getrocknetes Kalksalz der flüchtigen Säure (normalbuttersaurer Kalk). Die Theorie verlangt 34,7 Grm. Darin waren kleine Mengen von essigsaurem und capronsaurem Kalk enthalten.

Wird der Bacillus subtilis in frisch bereitete Stärkegährflüssigkeit gesäet, so verschwindet nach 10 Tagen die Stärke und man erhält aus 100 Grm. Stärke 34,7 Grm. Buttersäure neben etwas Alcohol und Essigsäure. Diese Gährung ist daher eine vortreffliche Methode zur Darstellung von Buttersäure, und der alten Käsemethode vorzuziehen.

---

ad 231. Bei Vergährung von 30 Grm. Erythrit mit Kuhexcrementen wurde wesentlich Normalbuttersäure erhalten neben etwas Essig- und Capronsäure und 12,7 Grm. Bernsteinsäure.

Glycerin. Bei weiteren Gährungsversuchen von Glycerin mit gekochtem Heuwasser wurde unter anderen ein Bacillus von der Form des Subtilis erhalten, der Glycerin nicht in Gährung versetzte.

Die Spaltpilze von blauem Eiter gaben aus 100 Grm. Glycerin: 10,9 Alcohole, 9,0 Grm. Kalksalz von vorwiegend Buttersäure mit etwas Essigsäure. Gleichzeitig wird, wie auch in Nahrflüssigkeiten von milchsaurem und äpfelsaurem Kalk, blauer Farbstoff erzeugt. Auch gelber Eiter bildete blauen Farbstoff. Gewöhnlicher und orangefarbiger Eiter setzt Glycerin in Gährung.

Mannit, mit einem keulenförmigen Bacillus vergohren, gab Aethylalcohol und Ameisensäure.

Citronsaurer Kalk, mit nicht gekochtem Heuwasser vergohren, gab Alcohol, viel Essigsäure und etwas Bernsteinsäure.

Aepfelsaurer Kalk gibt mit drei verschiedenen Spaltspitzen dreierlei verschiedene Gährungsproducte. 1) Die Bernsteingährung erleidet er durch kleine dünne Stäbchen (die aber nicht B. subtilis sind), nebenbei entsteht etwas Essigsäure. 2) Die Propionsäuregährung erleidet er durch „kurzcylindrische Bacillen" [woher?]. 3) Mitunter wird Buttersäure erhalten.

Milchsaurer Kalk erleidet ausser der Buttersäuregährung durch einen Bacillus (Propionsäureferment) auch Propionsäuregährung.

232. M. Nencki: Ueber den chemischen Mechanismus der Fäulniss[1]).

Mit dem Namen Zersetzung durch Hydratation werden in der Chemie diejenigen Vorgänge bezeichnet, wo complexe organische Verbindungen unter Aufnahme von Wasser in ihre einfacheren Componenten zerfallen. Wenn organische Verbindungen mittelst Säuren, Alkalien oder durch Wasser allein zerlegt werden, so sind zwei Fälle denkbar:

1) Entweder zerfällt das Wasser geradeauf in Wasserstoff und Sauerstoff, $H_2O = H_2 + O$, oder
2) das Wasser zerfällt in Wasserstoff und Hydroxyl, $H_2O = H + HO$.

Aller Wahrscheinlichkeit nach findet in allen Hydratationsvorgängen nur der zweite Fall statt und auch die Oxydationen und Reductionen, wie sie bei der Fäulniss oder beim Schmelzen organischer Verbindungen mit Kalihydrat auftreten, lassen sich sehr einfach durch die Annahme erklären, dass dabei das Wasser oder Kalihydrat in $H + OH$ resp. $H + OK$ zerfalle. Die Hydratation durch Säuren beruht in letzter Instanz auf ähnlichem Vorgange, wie die durch Alkalien; nur tritt in diesem Falle das Wasser erst mittelbar in die Reaction ein. Im Falle die bei der Hydratation entstehenden Spaltungsprodukte einen sauren oder basischen Charakter haben, werden sie durch das Alkali resp. Säure neutralisirt. Hippursäure, mit Salzsäure gekocht, gibt Benzoësäure und Salmiak, Harnstoff mit Kalihydrat, kohlensaures Kalium und Ammoniak. In diesen Fällen ist zur völligen Spaltung mehr als die äquivalente Menge des Hydratationsmittels nöthig.

Entstehen aber, wie z. B. beim Kochen von Aethylidenurethan mit verdünnten Säuren Aldehyd und Urethan, also Spaltungsproducte, welche weder saure noch basische Eigenschaften besitzen, so kann eine geringe Menge Mineralsäure eine unbegrenzt grosse Menge Aethylidenurethan spalten.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem 17, 105.

Es ist dies ein ähnlicher Vorgang, wie die Aetherbildung beim Kochen von Alcohol mit verdünnter Schwefelsäure, nur mit dem Unterschiede, dass bei der Aetherbildung Wasser austritt, bei den Hydratationen aber Wasser aufgenommen wird. Nur so ist es verständlich, dass geringe Mengen verdünnter Säure grosse Quantitäten Stärke, Dextrin oder Rohrzucker, die in gar keinem äquivalenten Verhältniss zu der Säuremenge stehen, in Dextrose, resp. Dextrose und Levulose überführen.

So weit unsere Kenntniss der Zersetzung organischer Verbindungen durch lösliche Fermente reicht, gehören sie alle in die Categorie der Hydratationen. Producte, wie wir sie aus diesen Verbindungen durch Oxydations-, Reductions- oder Condensationsagentien erhalten, treten dabei nicht auf; auch sind die durch die löslichen Fermente bewirkten Hydratationen durchaus nicht tiefgreifend. Schützenberger zeigte, dass Eiweiss durch fortgesetzte Hydratationen mittelst Barythydrat vollkommen in krystalloide Producte gespalten werden kann. Das verhältnissmässig auf Eiweissstoffe am intensivsten wirkende lösliche Ferment, nämlich das des Pankreas, spaltet dasselbe nur in Leucin, Tyrosin und peptonartige Materien. Ebenso wird durch Erhitzen von Zucker mit Barythydrat Milchsäure gebildet. Die löslichen Fermente führen nur Kohlehydrate in Dextrose, resp. Levulose oder Galactose über. Alcohol, Milch- oder Buttersäure werden durch die löslichen Fermente aus den Zuckerstoffen nicht gebildet. Den löslichen oder ungeformten Fermenten werden die geformten oder organisirten Fermente entgegengestellt. Ihr gegenseitiges Verhältniss ist etwa wie das eines organischen chemischen Körpers zu einem organisirten lebendigen Wesen. Indem die Hefe Bierwürze in Alcohol, Kohlensäure, Glycerin und Bernsteinsäure zersetzt, vermehrt sie sich gleichzeitig und bildet die Bestandtheile ihres eigenen Körpers, wie Cellulose, Fett und wahrscheinlich ihr eigenthümliche Proteïnsubstanzen. Das gleiche gilt von den Spaltpilzen. Die organisirten Fermente bilden als Product ihrer physiologischen Thätigkeit die löslichen Fermente. Die Hefezelle scheidet z. B. das Invertin aus, das Rohrzucker in Glycose und Levulose verwandelt, ähnlich wie die keimenden Pflanzensamen ihre löslichen Fermente bilden, um die Reservestoffe zu lösen und zu zersetzen.

Zwischen den organisirten Fermenten einerseits und den Pflanzen oder Thieren andererseits bestehen wesentliche biologische Unterschiede. Die organisirten Fermente stimmen darin mit den grünen Pflanzen

übereín, dass sie den für ihren Stoffwechsel nöthigen Stickstoff in Form von einfachen Ammoniaksalzen assimiliren, was die Thiere nicht vermögen. Sie unterscheiden sich dagegen von den grünen Pflanzen dadurch, dass sie den Kohlenstoff nicht aus der Kohlensäure zu entnehmen vermögen, sondern nur complexere organische Verbindungen assimiliren und in dieser Beziehung mit den Thieren übereinstimmen. Das characteristische Merkmal aber der organisirten Fermente (Hefe und Spaltpilze) ist, dass sie Anärobien sind und bei vollkommenem Luftausschluss die organische Substanz, zwar langsamer, jedoch vollständig und in die gleichen Producte, wie bei Luftzutritt, umsetzen.

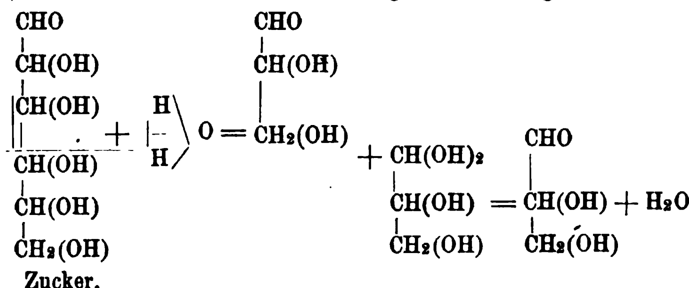
Auf welche Weise geschehen aber dann die Oxydationen bei der Fäulniss, wenn der atmosphärische Sauerstoff gar keinen Antheil daran hat?

Vergleicht man nun den Gang der Zersetzung des Eiweisses bei der Kalischmelze und bei der Fäulniss, so ist die Aehnlichkeit dieser Processe in jeder Hinsicht eine auffallende. Da nun schmelzendes Kali, Eiweiss oder dessen Derivate immer nach gleichem Modus, indem es in H + KO zerfällt, zersetzt, wodurch gleichzeitig Reductions- und Oxydationsproducte entstehen und da ferner bei der Fäulniss aus dem Eiweiss die gleichen Producte, wie durch schmelzendes Kali gebildet werden, so liegt die Annahme sehr nahe, dass bei der Fäulniss das Wasser die Rolle des Kalihydrates übernimmt, indem es in Wasserstoff und Hydroxyl zerfällt, d. h. dass die Fäulnissorganismen Wasser in H + OH spalten, wodurch das Auftreten von Reductionsgasen neben Hydratations- und Oxydationsproducten auf's Einfachste erklärt wird. Ausgehend von der Beobachtung, dass die Spaltpilze Eiweisslösungen bei Luftausschluss zersetzen können, bezeichnete sie Pasteur als Anärobien. Dieser Name ist abgeleitet von ihrem negativen Merkmal. Nach Nencki wäre bezeichnender diejenigen Spaltpilze, welche des Sauerstoffs zu ihrem Leben nicht bedürfen, Hydrobien zu nennen. Dass Wasser einen wesentlichen Antheil an den fermentativen Vorgängen hat, ist schon früher ausgesprochen worden, namentlich von Traube und Hoppe-Seyler.

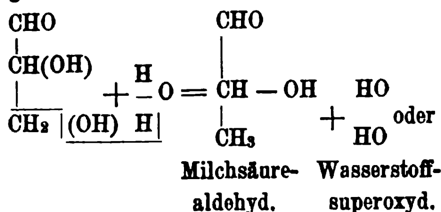
Die Rolle des Wassers aber bei den fermentativen Processen, wie sie Nencki an der Hand der Zersetzung organischer Verbindungen durch Hydratationsmittel und durch schmelzendes Kali dargelegt hat, ist noch von Niemand erkannt worden. Wenn Hoppe-Seyler es

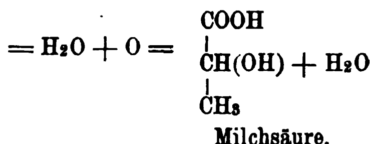
durch seine Untersuchungen sehr wahrscheinlich machte, dass die energischen Oxydationen, welche bei Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff bei der Fäulniss stattfinden, dadurch geschehen, dass das Sauerstoffmolecül der Luft durch Wasserstoff in statu nascendi in Wasser und ein Atom freien Sauerstoff gespalten werde, welches den Charakter des activen Sauerstoffs (als Ozon) hat und dadurch oxydirend wirkt, so ist es erst durch die Nencki'schen Untersuchungen verständlich, durch welchen chemischen Mechanismus der nascirende Wasserstoff bei der Fäulniss auftritt und andererseits auf welche Weise auch bei Luftausschluss durch die Hydroxylgruppe die Oxydationen geschehen.

Wie bei der Fäulniss, so auch bei der Milch- und Buttersäuregährung hat das Wasser einen wesentlichen Antheil daran. Diese Ansicht hat ihre Berechtigung in der Beobachtung Schützenberger's, wonach durch Erhitzen des Zuckers mit Barythydrat und Wasser — also durch Hydratation — über 60% Milchsäure erhalten werden. Der Mechanismus des Processes, nach welchem aus Zucker Milchsäure entsteht, wird von Nencki z. B. durch folgende Gleichung veranschaulicht:

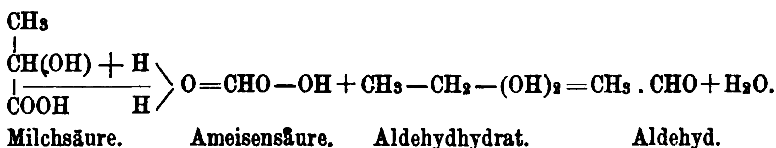


Es wurden also aus einem Molecül Zucker durch Aufnahme und Austritt von Wasser zwei Molecüle des Dioxypropionaldehyd gebildet. Unter weiterer Mitwirkung von Wasser würde dann der Dioxypropionaldehyd auf folgende Weise in Milchsäure übergehen:

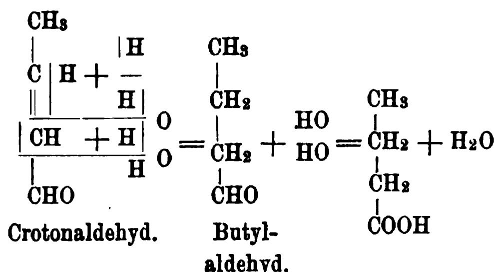




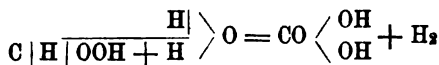
Auf Grund ferner der Beobachtung von Erlenmeyer, dass die Gährungsmilchsäure mit verdünnter Schwefelsäure gekocht in Aethylaldehyd und Ameisensäure zerfällt, stellt Nencki folgende Gleichung auf, nach welcher die Buttersäuregährung vor sich geht:



Da nun, wie schon die empirische Formel zeigt, an der Buttersäurebildung zwei Molecüle Milchsäure betheiligt sein müssen und der Aethylaldehyd sehr leicht durch Condensation in Crotonaldehyd übergeht, so erhält Nencki es für wahrscheinlich, dass auch bei der Buttersäuregährung dieser Vorgang stattfindet. Man hätte dann:



Indem nun andererseits die zwei Molecüle Ameisensäure unter Wasserstoffentwickelung zu Kohlensäure nach der Gleichung:



oxydirt werden, erhält man die empirische Formel der Buttersäuregährung:



$$(C_3H_6O_3)_2 = C_4H_8O_2 + 2CO_2 + 2H_2.$$

Dass auch die Alcoholgährung durch die Hefe, welche nach Pasteur auch bei Luftausschluss stattfinden kann, ebenfalls unter Mitwirkung von Wasser geschieht, hält Nencki für sehr wahrscheinlich. Andererseits hält er aufrecht, dass nicht nur die meisten Schimmelpilze, sondern auch einige Formen der Spaltpilze zu ihrem Leben resp. zu den durch sie hervorgerufenen Gährungen nothwendig des atmosphärischen Sauerstoffs bedürfen. Auch sind durch die gleiche Spaltpilzform, je nach der Temperatur, Nährlösung, oder Luftzutritt bewirkten Gährungsproducte verschieden. Diejenigen Fäulniss- und Gährungsprocesse aber, welche bei Luftabschluss verlaufen, können nur dann verstanden werden, wenn man annimmt, dass die sie bewirkenden Organismen Wasser in Wasserstoff und Hydroxyl zersetzen. N.

233. F. Hoppe-Seyler: Ueber Gährungsprocesse [1].

In einer früheren Arbeit [Thierchem.-Ber. 5, 231] hat Verf. die Fäulnissprocesse näher theoretisch betrachtet und die dabei auftretenden Reactionen als Wirkungen des activen H und die Oxydationen als indirecte Wirkungen des activen H aufgefasst, insoferne derselbe, in Berührung mit Sauerstoff sich mit einem Atom desselben verbindend, das andere Atom in Activität versetzt.

Zunächst will Verf. darauf hinweisen, dass eine Identificirung von Ferment, d. h. von dem chemischen Körper, der die Zerlegung der gährenden Substanz bewirkt, mit den Organismen, in denen es sich bildet, unzulässig sei, und in diesem Punkte kann Verf. mit der Darlegung von Nencki [dieser Band 365] nicht einverstanden sein, indem Nencki nicht den durchaus hypothetischen Körper in der Hefe, der den Zucker spaltet, Ferment nennt, sondern den ganzen Organismus — die Hefe — als Ferment bezeichnet. Hingegen stimmt Verf. mit Nencki bezüglich der Art der Wassereinwirkung bei den Fäulnissprocessen überein.

Im Folgenden enthält die Arbeit weitere Materialien bezüglich der Einwirkung der Fäulniss auf einige organische Stoffe.

Hinsichtlich Fibrin wurde bestätigt, dass bei seiner Fäulniss nur viel CO_2, aber kein H sich entwickelt, wenn das Fibrin fettfrei ist. Da die Fette bei der Fäulniss gespalten werden, das freie Glycerin selbst sofort der Fäulniss unterliegt, bei derselben aber H auftritt, so ist ersichtlich, dass entsprechend dem Fett- und Lecithingehalte H in den

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 2, 1—28.

Fäulnissgasen auftreten kann. Um zu sehen, ob das Fibrin bei seiner Fäulniss auch Reductionen ausführen könne, wurde Fibrin mit Wasser und Gyps im zugeschmolzenen Rohre 2 1/2 Jahre lang liegen gelassen, dann die ausströmenden Gase aufgefangen; in dem einen Rohre war starker Gasdruck, im anderen nicht. Defibrinirtes Blut mit Gyps ebenso lange im Rohre liegen gelassen, gab beim Oeffnen starken Gasdruck. Die entweichenden Gase enthielten H_2S, viel CO_2, N und keinen H. Die vom faulen Fibrin herrührenden Flüssigkeiten enthielten doppeltkohlensauren Kalk und gaben beim Destilliren Indol mit den Wasserdämpfen ab.

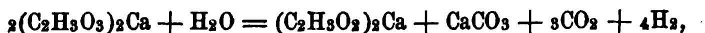
Wie alle Aldehyde, vermag auch das Glyoxal die Fäulniss zu verhindern. Faules Fibrin in Glyoxallösung gebracht, schrumpft und wird braun. Glyoxal mit faulem Fibrin, $CaCO_3$ und Wasser blieben in einem Kolben mit engem, unter Hg mündendem Rohre 11 1/2 Monate stehen. Es wurde nur wenig CO_2 entwickelt und aus der Flüssigkeit war neben glycolsaurem Kalk noch eine Quantität unverändertes Glyoxal zu finden. Ein Theil des Glyoxals war daher nach der Gleichung $2(C_2O_2H_2) + H_2O + CaCO_3 = (C_2H_3O_3)_2Ca + CO_2$ zerlegt.

Glyoxylsaurer Kalk in gleicher Weise zu faulendem Fibrin gesetzt, war nach 7 resp. 10 Monaten zumeist unverändert geblieben, ein Theil war in glycolsaures und oxalsaures Salz umgewandelt:



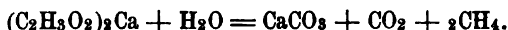
$$2([C_2HO_3]_2Ca) + H_2O + CaCO_3 = (C_2H_3O_3)_2Ca + 2C_2O_4Ca + CO_2.$$

Glycolsaurer Kalk in mehreren Portionen mit Fibrin oder Kloakenschlamm und Wasser durch Hg abgeschlossen, stehen gelassen, gab bloss etwas CO_2; nur in einer Portion trat lebhafte Gährung ein, die schliesslich die Substanz bis auf den letzten Rest zersetzte. Nach 1 1/2 Jahre stand darin die Gasentwickelung still; am Ende dieser Zeit war im Kolben nach Abscheidung des gelösten Calciumcarbonates nur 0,212 Grm. in Wasser lösliche Stoffe, während die Beschickung 25 Grm. lufttrocknen glycolsauren Kalks betrug. Die in den ersten Monaten aufgefangenen Gase enthielten beispielsweise: CO_2 57,4%; CH_4 39,6%; H 2,38; N und Fehler 0,5%, während das zuletzt aufgefangene Gas bestand aus: CO_2 37,1%; CH_4 60,5%; H 2,6%; N und Fehler 0,2%. Darnach ist dem Verf. am wahrscheinlichsten, dass der Gährungsprocess zunächst nach dem Schema der Zerlegung der Milchsäure zu Buttersäure verläuft:



$$2(C_2H_3O_3)_2Ca + H_2O = (C_2H_3O_2)_2Ca + CaCO_3 + 3CO_2 + 4H_2,$$

dass aber der Wasserstoff grösstentheils andere Molecüle von glycolsaurem Salz zu essigsaurem reducirt, und dass endlich das essigsaure Salz nach folgender Gleichung zerfalle:



$$(C_2H_3O_2)_2Ca + H_2O = CaCO_3 + CO_2 + 2CH_4.$$

Fleischmilchsaurer Kalk verhält sich bei der Fäulniss mit Fibrin wie der gährungsmilchsaure Kalk. Die zuletzt entwickelten Gase bestanden aus 44,3% CO_2, 56,7% H und 1% N + Fehler. In den ersteren Portionen aber fand sich fast das Verhältniss 1 Vol. CO_2 zu 2 Vol. H (nebst viel N). Der vergohrene Rückstand mit verd. Schwefelsäure destillirt, gab ein Destillat, aus dem ein Barytsalz mit 48,17% Ba erhalten wurde (also Essigsäure und Buttersäure).

Von den Homologen hat Stolnikoff die Leucinsäure [dieser Band 376] untersucht.

Auf glycerinsauren Kalk wirkt die Fäulniss schnell ein und bildet neben Gasen ziemlich reinen essigsauren Kalk. Propionsäure wurde nicht gefunden. Die entwickelten Gase bestanden bald nach Beginn der Gährung aus CO_2 71,9%, H 16,5%, N 11,5%.

Weinsaurer und citronsaurer Kalk werden nach Zusatz von faulendem Fibrin und viel Wasser bei Luftabschluss schnell zersetzt unter Entwickelung von CO_2 und H. 18 Grm. wasserfreier, weinsaurer Kalk gaben 6,4 Grm. essigfuttersauren Kalk und 0,9 bernsteinsauren Kalk. Darnach ist die Zerlegung wahrscheinlich:



$$7(C_4H_4O_6Ca) = 2\left.\begin{matrix}C_2H_3O_2\\C_4H_7O_2\end{matrix}\right\}Ca + 4CaCO_3 + 8CO_2 + C_4H_4O_4Ca + 2H_2O.$$

50 Grm. citronsaurer Kalk $Ca_3(C_6H_5O_7)_2 . 4H_2O$ mit 1 Liter H_2O und faulem Fibrin gaben nach beendeter Gährung 13,1 Grm. Essigsäure, 2,7 Grm. Buttersäure. Wasserstoff wurde nicht entwickelt.

Asparagin (10 Grm.) wurde in 250 Grm. Wasser mit faulem Fibrin unter Luftabschluss 2 Monate stehen gelassen. Das entwickelte Gas bestand aus CO_2 und N (ohne H). Die entleerte saure Flüssigkeit gab nach dem Kochen mit $CaCO_3$ und Abdampfen 3,5 Grm. weisse Krusten von bernsteinsaurem Kalk, woraus hervorgeht, dass Asparagin unter H_2O-Aufnahme zu Asparaginsäure wird und diese zu Bernsteinsäure und Ammoniak reducirt wird.

Verf. hat früher [Thierchem.-Ber. 5, 231] und in seinem Lehrbuch I auf die Aehnlichkeit der Fäulnissprocesse mit den Spaltungen durch Alkalien hingewiesen und zeigt nun, dass sich diese Vergleichung noch weiter durchführen lässt, indem auch die Milchsäure durch Alkalien leicht in diejenigen Producte zerlegt wird, wie es durch Fäulnissferment geschieht. Erhitzt man nämlich milchsauren Kalk mit dem dreifachen Natronkalk in einem Verbrennungsrohr mit der Flamme direct, aber vorsichtig, so entweicht Wasserstoff, und aus dem erhitzten Rückstand lässt sich bei der Destillation mit Schwefelsäure eine Reihe von Fettsäuren, namentlich Buttersäure und Essigsäure, gewinnen. Den Process kann man sich nach H. nach folgender Formel verlaufend vorstellen: $_n(C_3H_5KO_3) + _{(n+1)}KOH = {}_2H_2 + {}_n(CO_3K_2) + {}_{(n-1)}H_2O + C_{2n}H_{4n-1}O_2K$.

Der letzte Theil von H.'s Arbeit ist dem bei der Fäulniss entstehenden activen Wasserstoff, der Entstehung des activen Sauerstoffs und den Reductionen und Oxydationen im Zusammenhange mit den Processen der Fäulniss gewidmet und müssen wir uns bezüglich dieser Capitel nur mit Andeutungen begnügen.

Nur einige Stoffe (Ameisensäure, Milchsäure, Glycerinsäure) geben bei der Fäulniss Wasserstoff ab, andere nicht, und diese letzteren werden meist theilweise selbst reducirt. Dies weist darauf hin, dass der Wasserstoff im Entstehungszustande auch bei der Fäulniss activ ist. Verf. hat die Versuche von Osann und Graham mit dem mit Wasserstoff beladenen Palladiumblech wiederholt und einige neue reducirende Wirkungen desselben angestellt; so wird Cu aus Kupfervitriol dadurch abgeschieden, Braunstein aus Chamäleonlösung, Chinhydron aus Chinon, Oxyhämoglobin wird in Kurzem mit dem Blech in Berührung zu Methämoglobin. Der Palladiumwasserstoff kann aber auch Oxydationswirkungen ausüben, und zwar kann man diese erklären, wenn man annimmt, dass das Molecül des indifferenten Sauerstoffs O_2 vom activen Wasserstoff reducirt wird, sei es nun, dass hierbei OH oder HO — O oder $H_2O + O$ zunächst entsteht. Schüttet man auf mit Wasserstoff beladenes Palladiumblech neutrale Jodkalium-Stärkelösung, so färbt sich die Flüssigkeit blau, Ammoniak gibt mit dem Blech bei häufigem Luftzutritt bald salpetrigsaures Ammon, Benzol gibt ein wenig Phenol etc. Dies kann man nur so erklären, dass der active Wasserstoff den Sauerstoff (der

Luft) activ macht, und es scheint nun dem Verf. nicht ungerechtfertigt, diese Vorgänge mit denen der Fäulnissprocesse in der Weise in Vergleich zu stellen, dass auch hier dem Wasserstoff, der nachweisbar aus Verbindungen austritt, bei diesem Uebergange in andere Verbindungen dieselben Fähigkeiten zuzuschreiben sind, welche er am Palladium zu erkennen gibt.

Fügt man zu einer faulenden Flüssigkeit etwas Oxyhämoglobinlösung, so bildet sich bald Methämoglobin; dabei entzieht der active Wasserstoff dem mit dem Hämoglobin verbundenen O_2 ein O, das andere wird activ und tritt sofort in feste Verbindung zu Methämoglobin. Die Bildung von Nitraten und Nitriten bei der Fäulniss ist eine bekannte Erscheinung. Eine faule Flüssigkeit kann oben Oxydations-, tiefer unten Reductionserscheinungen zeigen.

234. W. Odermatt: Zur Kenntniss der Phenolbildung bei der Fäulniss der Eiweisskörper [1].

Die Fäulnissversuche wurden bei 40° und Luftzutritt ausgeführt. In der faulenden Flüssigkeit geschah dann die Bestimmung von Indol und Phenol nach folgender Methode. Die zu untersuchende Flüssigkeit wurde je nach dem Gehalt an unzersetzter Eiweisssubstanz mit mehr oder weniger Essigsäure angesäuert und so lange destillirt, bis das Destillat durch Bromwasser keine Trübung mehr ergab. (Durch dieses Reagens wird nach Verf. auch Indol aus sehr verdünnten wässerigen Lösungen gefällt. Der erhaltene Niederschlag ist aber im Gegensatze zum Tribromphenol amorph.) Hierauf wurde das filtrirte Destillat mit Kalilauge neutralisirt und mit dem gleichen Volum Aether ausgeschüttelt. Der Aetherextract, welcher das Indol enthielt, wurde zum grössten Theil verdunstet. Der Rückstand wurde mit etwas Wasser und Kalilauge von Neuem destillirt. Im Destillate wird das Indol mit rother rauchender Salpetersäure gefällt. Aus der bekannten Zusammensetzung des erhaltenen Niederschlages ($C_8H_7N_2O_2$) nach Nencki [Thierchem.-Ber. 5, 73]), welcher über Schwefelsäure getrocknet wurde, berechnete sich die Menge des erhaltenen Indols. Der erkaltete Destillationsrückstand wird mit verdünnter Schwefelsäure und Wasser destillirt. Im Destillate wird das Phenol als Tribromphenol gewonnen.

Die erhaltenen Resultate veranschaulicht nebenstehende Tabelle.

[1]) Inaug.-Dissert. Bern 1878 und Journ. f. pract. Chem. 18, Heft 5—6.

No. des Vers.	Eiweisssubstanzen.	Dauer der Fäulniss.	Menge des erhaltenen rothen Farbstoffs. Grm.	Tribromphenol. Grm.	Indol. Grm.	Phenol. Grm.	Indol. %.	Phenol. %.
	I. Hühnereiweiss.							
1.	1833 Ccm. einer 4,77 proc. Eiweisslösung + 10,0 Grm. Ochsenpankreas oder 87,434 Grm. + 1,472 Grm. Eiweiss im Pankreas = 88,906 Grm. trockner Eiweisssubstanz	2½ Tage.	0	0	0	0	0	0
2.	dto.	7 »	0	0	0	0	0	0
3.	dto.	28 »	0,139	0,347	0,0997	0,0985	0,1121	0,1107
	II. Ochsenpankreas.							
1.	500,0 Grm. Pankreas + 2000,0 Ccm. destill. Wassers = 73,6 Grm. trockner Eiweisssubstanz . . .	1½ »	relativ viel.	0	relativ viel.	0	relativ hoch.	0
2.	dto.	4 »	0,049	0	0,0348	0	0,0472	0
3.	dto.	14 »	0,0396	nicht wägbar.	0,0284	nicht berechenbar.	0,0385	nicht berechenbar.
	III. Käufliches Blut-Albumin.							
1.	50,0 Grm. Pankreas + 100,0 Grm. Bluteiweiss = 80,87 Grm. trocknen und aschefreien Eiweisses in 2 Liter destill. Wassers . . .	5 »	0,066	nicht wägbare Nadeln.	0,047	nicht berechenbar.	0,058	—
2.	dto.	7 »	0,146	0,018	0,1046	00,0516	0,13	0,0064
3.	dto.	10 »	0,172	0,3559	0,1234	0,101	0,158	0,125
4.	dto.	19 »	0,0295	0,9897	0,0211	0,281	0,025	0,347
	IV. Muskelfleisch.							
1.	450 Grm. zerhackt. Ochsenfleisch + 50 Grm. Pankreas + 2 Liter destill. Wassers = 80,1 Grm. + 7,36 Grm. = 87,46 Grm. trockner Eiweisssubstanz . . .	2½ »	0,1445	0	0,104	0	0,119	nicht berechenbar.
2.	dto.	8 »	0,023	0,088	0,016	0,025	0,019	0,028
3.	dto.	17 »	0,122	0,322	0,009	0,091	0,01	0,112
	V. Blutfibrin.							
1.	86 Grm. Pankreas + 86 Grm. Fibrin + 215 Ccm. destill. Wassers = 28,46 Grm. + 12,65 Grm. = 41,11 Grm. trockne Eiweisssubstanz	6 »	0,0802	0,003	0,575	0,001	0,12	0,021
2.	140 Grm. Pankreas + 142 Grm. Fibrin + 355 Ccm. destill. Wassers = 47 Grm. + 20,9 Grm. = 67,9 Grm. trockne Proteïnsubstanz	12 »	0,1655	0,0432	0,119	0,012	0,175	0,018

Nach diesen Versuchen wächst die Menge des gebildeten Indols in den ersten 8 bis 12 Tagen. Bei längerer Dauer der Fäulniss nimmt sie ab. Das Indol verflüchtigt sich wahrscheinlich. Dagegen nimmt die Phenolmenge mit der Zeit zu. Also kein Parallelismus zwischen Indol- und Phenol-Bildung. Wird viel Phenol durch den Harn ausgeschieden, so wird man an langdauernde Fäulnissprocesse im Darme zu denken haben.

Da mit dem Abnehmen des Indols die Phenolmenge wächst, wurde Verf. zu untersuchen veranlasst, ob etwa das Phenol erst secundär aus dem Indol bei der Fäulniss gebildet würde.

Der Process könnte durch folgende Gleichung veranschaulicht werden:



$$C_8H_7N + 5H_2O = C_6H_5OH + NH_3 + 2CO_2 + 4H_2.$$

Zur Entscheidung dieser Frage wurden 0,25 Grm. reines Indol mit 10 Grm. frischem Ochsenpankreas und 1 Liter destillirten Wassers zwei Tage lang bei 40° stehen gelassen. Nach dieser Zeit zeigt die in oben angegebener Weise untersuchte Flüssigkeit nur noch einen sehr geringen Indolgehalt. Phenol wurde nicht aufgefunden. Phenol wird also aus Indol nicht gebildet. Bei diesem Versuche beobachtete Verf. nach 24stünd. Fäulniss Coccen und kurze Stäbchen, keine Bacillen mit selbstständigen Bewegungen, keine Straptobacterien oder Straptococcen. Nach 48stünd. Fäulniss war die Flüssigkeit mit einer Bacillenhaut bedeckt. Bacillen mit Eigenbewegung vorhanden. Am folgenden Tage Bacillen in lebhafter Bewegung. Tags darauf sind die Bewegungen der Bacillen schwächer. Nach sechstägiger Fäulniss ist der Indolgeruch verschwunden. 24 St. später zeigt die neutrale bis schwach sauer reagirende Lösung ganz kurze Stäbchen und Coccen mit molecülarer Bewegung. — Das Indol wirkt fäulnisswidrig. Erst in dem Maasse, als es sich verflüchtigt, stellt sich allmälig Fäulniss ein. — Die Versuche wurden in Nencki's Laboratorium angestellt.

Weyl.

235. **J. Stolnikoff**[1]) hat in Hoppe's Laboratorium Versuche angestellt über die Beeinflussung der Fäulniss von Fibrin und Fett durch Galle; in Kolben, die nach der Beschickung ausgezogen und mit Hg abgesperrt wurden, kam 1) Galle und Wasser, 2) Fibrin, Galle und

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **2**, 348 und **2**, 345.

Wasser, 3) Fibrin, Fett und Wasser, 4) Fibrin, Fett, Galle und Wasser. Nach zwei Monaten hatte sich aus allen mit Ausnahme von 1) Gas entwickelt, das neben ein wenig brennbarem Gas (0,8–5,0%) nur aus CO_2 bestand.

St. hat auch die Wirkung der Fäulniss auf Leucinsäure untersucht, um zu sehen, ob sie sich ähnlich, wie die ihr homologe Milchsäure verhalte. Um Leucinsäure zu erhalten, wurde käufliche Capronsäure bromirt, dann mit Lauge gekocht, verdampft, mit Alcohol ausgezogen und mit alcoholischem Chlorzink leucinsaures Zink gefällt. Zum Zwecke des Gährungsversuches wurde leucinsaurer Kalk mit $CaCO_3$, faulem Fibrin und Wasser in einen Kolben gefällt, dieser in eine feine Röhre ausgezogen und unter Hg münden gelassen.

Nach zweimonatlichem Stehen hatte sich Gas entwickelt, das aus sehr viel CO_2, etwas N und CH_4 und ein wenig (0,9–1,4%) H bestand. Der Kolbeninhalt gab schwefelsauer gemacht, bei der Destillation Fettsäuren, deren Ba-Gehalte zu Capronsäure mit Buttersäure und Essigsäure stimmte. Der Versuch zeigt, dass die Leucinsäure durch Fäulniss zerlegt wird, ein Theil wird zu Capronsäure reducirt, ein anderer Theil unter Gasentwickelung weiter gespalten.

236. Const. Kaufmann: Ueber die Zersetzung des Blutes durch Bacillus subtilis [1].

Von mehreren Beobachtern ist das Vorkommen verschiedener Species von Schizomyceten in den normalen Geweben des Thierkörpers behauptet worden. Dorthin sind sie wahrscheinlich vom Darme aus gelangt, in welchen sie mit der Nahrung aufgenommen werden. Wesshalb nun diese Microorganismen in den Geweben nicht ebenso fäulnisserregend wirken wie im Darme, ist bisher unerklärt. v. Nencki, in dessen Laboratorium K. arbeitete, veranlasste denselben zu untersuchen, ob vielleicht die rothen Blutkörperchen zusammen mit dem Sauerstoff die Fäulnissträger zu zersetzen im Stande wären.

Zu diesem Zwecke wurde frisch aus der Ader gelassenes Blut defibrinirt und mit einer gleichen Menge Bacterienlösung in einer feuchten capillaren Kammer bei circa 1050 Vergrösserung beobachtet. In die Kammer wurde Sauerstoff geleitet, der zuvor durch Kalilauge und Schwefelsäure gestrichen war.

Ein Vorversuch hatte ergeben, dass der Sauerstoff die Bewegungen der Bacterien steigert. Wurde nun defibrinirtes Frosch- oder Kaninchen-

[1]) Inaug.-Dissert., Bern 1877; auch Journ. f. pract. Chemie. N. F. 17, 79.

blut mit Bacterien (Bacillen, Coccen) haltigen Flüssigkeiten in der feuchten Kammer bei fortwährendem Hindurchleiten von Sauerstoff zusammengebracht, so waren die anfangs meist sehr beweglichen Microorganismen nach kürzerer oder längerer Zeit vollkommen unbeweglich. Bei Anwesenheit der Blutkörperchen wirkt also der Sauerstoff nicht mehr als Excitans auf die Bacillen, sondern ruft — ganz wie das Ozon — völligen Stillstand der Eigenbewegungen hervor. Der Stillstand der Bewegungen trat ein bei einem Versuche mit Froschblut nach 3 St., bei Anwendung von Kaninchenblut nach 4—17 St. Die rothen Blutkörchen blieben auffallend lange unverändert. Dieselben zerfielen erst, wenn der Sauerstoff die Kammer nicht mehr durchfloss. Dann trat Fäulniss auf. Sämmtliche Versuche wurden bei Zimmertemperatur angestellt.

Im zweiten Theile seiner Arbeit beschäftigt sich K. mit den Zersetzungsproducten der rothen Blutkörperchen. Versuch I: Die rothen Blutkörperchen von 2 Liter defibrinirten Ochsenblutes, welche in bekannter Weise erhalten waren, wurden mit 5 Liter destillirten Wassers und 5 Grm. Ochsenpankreas bei 40° auf dem Wasserbade digerirt. Bereits am dritten Tage war die stark faulig riechende Flüssigkeit mit einer rothen Kruste bedeckt, welche durch die spectroscopische Untersuchung als Hämatin erkannt wurde.

Nachdem die Fäulniss 16 Tage gedauert hatte, zeigte die Flüssigkeit noch immer das Spectrum des Oxyhämoglobins. Sie enthielt Zoogläa-Haufen und Bacillen, ferner Indol, Tyrosin und Leucin, Peptone und Ammoniaksalze der flüchtigen Fettsäuren. Phenol wurde nicht gefunden.

In Versuch II wurde dieselbe Menge Blutkörperchen ohne Pankreas bei 40° digerirt. Die mit den Keimen geschwängerte Luft des Laboratoriums hatte Zutritt. Die Fäulniss machte langsamere Fortschritte, als in Versuch I. Nach 29 Tagen wurde die Flüssigkeit untersucht. Sie enthielt ausser den Microorganismen wenig Indol, viel Leucin und 4,6 Grm. reines Tyrosin, ferner Peptone, Fettsäuren und Ammoniak. Kein Phenol. Das Absorptionsspectrum des Oxyhämoglobins war noch deutlich.

Versuch III zeigt, dass das Fehlen von Phenol in Versuch I und II durch die Widerstandsfähigkeit des Hämoglobins erklärt werden muss. K. liess 3 Liter frisch defibrinirten Ochsenblutes mit 5,0 Grm. Ochsenpankreas bei gewöhnlicher Temperatur faulen. Die Luft des Laboratoriums hatte Zutritt. Nach 44 Tagen ergab die intensiv braunschwarz gefärbte Flüssigkeit Indol, Phenol, kein Tyrosin, wenig Leucin,

reichlich flüchtige Fettsäuren, Ammoniak und Peptone. Von Microorganismen fanden sich anfangs namentlich kleinste Kügelchen in Torula-Form, ferner Stäbchen und Zoogläamassen. Später traten Coccen auf. Zuletzt nahmen die Bacillen auffallend zu. — Die Blutkörperchen widerstehen der Fäulniss nur wenige Tage. Sie werden wahrscheinlich in Stroma und Hämoglobin zerlegt. Letzteres zerfällt dann in Eiweiss und Hämatin. Die Widerstandsfähigkeit des Hämoglobins gegen Fäulniss, welche von Hoppe-Seyler zuerst beobachtet ist, bestätigt Verf.

Weyl.

237. Gustav Wälchli: Ueber Fäulniss von Elastin und Mucin [1]).

Verf. hat in ähnlicher Art wie früher Nencki [Thierchem.-Ber. 6, 31] die Zersetzung von Eiweiss und Gelatine, jene von Elastin und Mucin durch Pankreasferment untersucht.

100 Grm. aus Nackenband nach W. Müller dargestelltes Elastin wurden mit 4 Liter Wasser und 5 Grm. Ochsenpankreas versetzt, bei 35—40° digerirt: es ging nach tagelanger Digestion unter Aufquellen in Lösung. Am 6. Tage trat alkalische Reaction ein, am 15. Tage war die Hauptmasse gelöst. Die faulig riechende Flüssigkeit wurde destillirt, das ammoniakalische Destillat mit Aether ausgeschüttelt, welcher beim Verdunsten nur etwas Fett hinterliess. Der Retortenrückstand wurde mit Aetzbaryt versetzt und von Neuem destillirt; das in HCl aufgefangene Destillat enthielt 1,74 Grm. Ammoniak. Aus dem Retortenrückstand wurde der Baryt mit Schwefelsäure ausgefällt und von Neuem destillirt, wobei vorwiegend Valeriansäure neben wenig Buttersäure (zusammen 8,15 Grm.) erhalten wurde. Der ammoniak- und säurefreie Rückstand auf dem Wasserbade zum Syrup verdunstet, dann mit absolutem Alcohol bis zur Trübung vermischt, lieferte Krystalle, die sich als ein Gemisch von Glycocoll und Leucin erwiesen. Die Gesammtmenge der weiter nicht gereinigten Krystalle betrug 9,4 Grm. Die davon getrennte fadenziehende leimähnliche Mutterlauge gab mit Natronlauge und Kupferlösung schön rothe Biuretreaction.

Die erhaltenen Fäulnissproducte characterisiren daher das Elastin als eine dem Glutin verwandte Substanz.

Das Mucin wurde vom Verf. aus Weinbergschnecken dargestellt.

---

[1]) Journ. f. pract. Chemie. N. F. 17, 71—78. Laborat. v. Nencki.

Dieselben wurden zerschnitten, mit Glaspulver zerrieben, mit heissem Wasser ausgezogen und der wässerige Auszug mit Essigsäure versetzt. Nach dem Trocknen und Waschen mit Aether stellte das so erhaltene Mucin eine schwärzlich zähe Masse dar.

223 Grm. davon (entsprechend 163 Grm. trockener Substanz) wurden ebenfalls mit 4 Liter Wasser und 5 Grm. Ochsenpankreas bei 35—40° digerirt. Am 9. Tage war fast Alles gelöst. Die faulig riechende Flüssigkeit wurde der Destillation unterworfen, das Destillat mit Natron gesättigt und mit Aether ausgeschüttelt. Es hinterblieb ein Oel, das nicht erstarrte und den widrigen Geruch der von Brieger aus Hundeexcrementen isolirten Substanz zeigte. Das ganze Oel wurde mit Wasser ausgekocht, filtrirt, worauf das sich milchig trübende Filtrat krystallinische Blättchen von Indol absetzte. Das Filtrat vom Indol mit verdünnter Schwefelsäure destillirt gab auf Zusatz von Bromwasser Tribromphenol.

Die weitere Verarbeitung der Mucinflüssigkeit geschah genau wie beim Elastin; das Barytdestillat enthielt 3,4 Grm. NH_3. Die flüchtigen Fettsäuren des Mucins bestanden fast nur aus Buttersäure (und zwar 12,3 Grm., wenn der Säuregrad des Destillats auf diese bezogen wird). Der säure- und ammoniakfreie Rückstand enthielt eine nicht krystallisirende, süss schmeckende, Kupfersalz reducirende Substanz, also wahrscheinlich eine Zuckerart.

238. A. Horwarth: Ueber den Einfluss der Ruhe und der Bewegung auf das Leben[1]).

Vier an beiden Seiten rund zugeschmolzene Röhren von 20 Cm. Länge und 2 Cm. Weite wurden durch ein kleines Loch bis zur Hälfte mit einer Flüssigkeit von folgender Zusammensetzung gefüllt. Dieselbe enthielt auf einen Liter destillirten Wassers 10 Grm. neutr. weinsteinsaures Ammoniak, 5 Grm. saures phosphorsaures Kali, 5 Grm. schwefelsaure Magnesia, und 0,5 Grm. Chlorcalcium. Ausserdem kamen in jede Röhre kurz vor dem Versuch ein paar Tropfen einer bacterienhaltigen Flüssigkeit. Die Bacterien waren vorher in einer Flüssigkeit cultivirt, welche von gleicher chemischer Zusammensetzung war wie die, zu welcher sie gebracht wurden.

1) Pflüger's Archiv 17, 125.

Nach der Füllung wurde das kleine Loch durch Kautschuk und Fäden hermetisch verschlossen. Von diesen vier Röhren wurden zwei durch einen Wassermotor 24 St. lang geschüttelt. „Das (durch den Apparat) erzielte Schütteln war demjenigen ähnlich, welches man anzuwenden pflegt, wenn man eine in einem Reagensgläschen befindliche Flüssigkeit stark mit der Hand schüttelt.“ Die beiden anderen Röhren befanden sich während der 24 St. in Ruhe. Die Temperatur betrug während der ganzen Versuchsdauer für alle 4 Röhren 24—36° C. Die beiden geschüttelten Röhren zeigten keine Vermehrung der Bacterien und blieben klar. Dagegen hatten sich in den nicht geschüttelten Röhren die Bacterien stark vermehrt. Darauf blieben die beiden geschüttelten Röhren, in welchen sich also die Bacterien bis dahin nicht nachweisbar vermehrt hatten, während 28 St. in Ruhe bei 25—30° C. Nach dieser Zeit war die Flüssigkeit in beiden Röhren trübe geworden. Die Bacterien hatten sich also jetzt auch in ihnen reichlich vermehrt. Die trübe Flüssigkeit enthielt massenhaft und vorwiegend Bacterium termo und Bacterium baccillus. Aus diesem Versuche schliesst Verf., dass durch das Schütteln die Vermehrung der Bacterien gehindert sei.

Die Vermehrung der Bacterien könnte ja aber durch das Schütteln nur verzögert, nicht verhindert sein! Zur Entscheidung dieser Frage dient folgender Versuch. Von 7 in gleicher Weise wie in Versuch I gefüllten Röhren blieben 4 in Ruhe, 3 wurden geschüttelt. Der Versuch dauerte 48 St. Während der ganzen Versuchsdauer schwankte die Temperatur der Röhren zwischen 30 und 36° C. Nach 24 St. waren die geschüttelten Röhren klar geblieben, die nicht geschüttelten zeigten wolkige Trübung. Nach 48 St. sind die geschüttelten Röhren noch immer klar, die nicht geschüttelten sind noch trüber geworden. Nach 48 St. werden 2 von den geschüttelten Röhren im Brütofen bei 25—30° C. in Ruhe gehalten. Sie blieben noch nach 48 St. klar. Folglich war durch 48 stündiges Schütteln die Fähigkeit der Bacterien, sich zu vermehren, aufgehoben worden.

Aus all' seinen Versuchen zieht Verf. den Schluss, dass für die Entwickelung der lebenden Wesen, resp. für die physiologische Vermehrung der Elemente, welche die lebenden Wesen constituiren, eine gewisse Ruhe nöthig sei. Weyl.

239. Richard Přibram (Czernowitz): Wasserstoffentwickelung in der Leber und eine Methode der Darstellung der Gährungsbuttersäure [1]).

Vor fast 30 Jahren hat Liebig [Chem. Briefe, 4. Aufl. 2, 84] angegeben, dass, wenn man eine frische Kalbsleber zerschnitten und mit Wasser bedeckt, bei 37—40° stehen lässt, sich nach 4—5 St. ein Gährungsprocess einstellte; die Leber bedeckt sich mit einer Menge Blasen von Wasserstoff, von denen jede einzelne sich nach dem Indiehöhesteigen an der Oberfläche entzünden lässt. Fauliger Geruch tritt in den ersten Stunden nicht auf. Diese Beobachtung Liebig's hat keine weitere Würdigung gefunden, aber unabhängig von Liebig liegt eine Angabe Dessaigne's vor, dass die durch Anrühren zerkleinerter Kalbsleder mit Wasser und Filtriren erhaltene Flüssigkeit mit Calciumcarbonat versetzt, bei 25—35° in lebhafte Milchsäuregährung geräth.

Verf. konnte die Angaben bestätigen und hat den Gegenstand etwas weiter verfolgt. Die frische Leber eben getödteter Thiere wurde in Stücke zerschnitten und über die, in eine mit Wasser von 35—40° gefüllten Schale gebrachten Stücke ein Trichter gestürzt, auf dessen Rohr eine mit Wasser gefüllte Messglocke gesteckt wurde, aus der das Gas in ein Eudiometer übergeführt werden konnte. Die Gasentwickelung begann bald, nahm an Lebhaftigkeit zu, während die Sperrflüssigkeit stark saure Reaction annahm und einen bedeutenden Gehalt an Buttersäure erkennen liess. Das aufgefangene Gas enthielt H_2 und CO_2 annähernd in jenem Verhältnisse, wie es einer stattgefundenen Buttersäuregährung entsprechen würde.

In Fällen, bei denen die Leber von bei Experimenten zu Grunde gegangener Kaninchen und Hunde (die Chloroform und CO_2 geathmet hatten) verwendet wurde, hatte sich selbst nach 18 St. kein Gas entwickelt; die Gasentwickelung trat aber sofort reichlich ein, als ein Stückchen Traubenzucker unter den Trichter gebracht war. Es war also jedenfalls das Gährungsferment intact geblieben. In siedendes Wasser geworfene Kalbsleber gab in keiner Weise mehr eine Gasentwickelung. Aus diesen Thatsachen ist das Stattfinden einer Buttersäuregährung unter Mitwirkung eines Leberfermentes dargethan, wobei das vergährende Material wahrscheinlich das Glycogen ist. Ob auch im Leben sich ein ähnlicher Vorgang in der Leber vollzieht, wäre erst zu untersuchen.

---

[1]) Sitzungsber. d. Wien. Akad., 78, II. Abth., Oct. 1878.

Versuche mit anderen Organen (statt Leber) ergaben, dass im Gehirn, Muskel, in Milz, Lunge und im Blut die Gährung nicht eintritt, während Dünndarm und Niere sowohl spontane Wasserstoffentwickelung zeigten, als auch nach Zusatz von Traubenzucker lebhafte Buttersäuregährung einzuleiten im Stande waren.

Die bedeutenden Mengen Buttersäure, die bei den vorgenannten Versuchen erhalten werden kann, legten die Vermuthung nahe, dass sich das Leberferment zur Gewinnung von Gährungsbuttersäure werde verwenden lassen.

Dabei erwies sich die Stärke zweckmässig als Ausgangsmaterial; Stärkekleister aus 2 Kilo Weizenstärke wurde mit 60 Liter Wasser verdünnt, mit 600 Grm. zerschnittener Kalbsleber versetzt und bei 35—40° sich selbst überlassen. Nach einigen Stunden wurde 1½ Kilo Kreide hinzugesetzt. Die bald eintretende Gährung nahm einen stürmischen Verlauf und war nach 14 Tagen sistirt. Der buttersaure Kalk wurde mit 4 Kilo roher Soda zerlegt, das Filtrat eingeengt, mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt und die abgehobene Buttersäure rectificirt.

240. L. Boutroux: **Ueber die Milchsäuregährung**[1]. B. setzte Untersuchungen Pasteur's (Ann. d. chim. et de physiol. 1857) über einen Pilz fort, der Milchsäuregährung bedingt. Die Entwickelung des Pilzes (nach B. identisch mit Mycoderma aceti) wird durch einen gewissen Säuregrad (bis 1,5% Milchsäure) etwas gehemmt, aber nicht verhindert. Neutralisation der Säure durch $CaCO_3$ vergrössert die Ausbeute an Milchsäure. Bei Abwesenheit von Sauerstoff findet die Milchsäurebildung nicht statt. Bei der Milchsäuregährung in verschlossenen Gefässen wird Sauerstoff absorbirt und etwas Kohlensäure entweicht ohne sichtbare Gasblasen. Keine anderen Gase, auch keine flüchtigen Säuren entwickeln sich. Herter.

241. O. E. R. Zimmermann: **Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen**[2]. Verf. bespricht im ersten Theil seiner Arbeit die verschiedenen Modificationen, in denen sich die Verderbniss der Vogeleier kundgibt. Im zweiten Theil werden die verschiedenartigen, niederen Organismen (Schimmelpilze, Bacterien) beschrieben, welche in den verschiedenen verdorbenen Eiern stets angetroffen werden, und im dritten Theil zieht Verf. die Art und Weise, auf welche diese niederen Organismen in die Eier ge-

---

[1] Sur la fermentation lactique. Compt. rend. 86, 605.

[2] Jahrbücher f. Landwirthschaft von v. Nathusius und Thiel 7, 755.

langen, in Erwägung. Die Gesammtergebnisse seiner Untersuchungen fasst Verf. schliesslich in folgende Sätze zusammen:

Die Verderbniss der Vogeleier wird in jedem Falle durch Organismen veranlasst. Die Zersetzung kann eine verschiedene, eine von Schimmelpilzen oder von Bacterien veranlasste sein. Unter den Schimmelpilzen gibt es keine specifischen Eierpilze, sondern es können in den Eiern die verschiedensten Species auftreten.

Die Schimmelpilze dringen in der Regel von aussen durch die Schale ein, ihre Sporen können aber auch im Eileiter dem Eiweiss beigemengt werden, worauf sie in besonders günstigen Fällen auch innerhalb des Eies keimen. Dagegen geht die Infection der Eier mit Bacterien in der Regel nur in dem Eileiter vor sich.

Die Keime, welche die sogenannte spontane Verderbniss der Eier herbeiführen, werden hauptsächlich beim Begattungsacte in den Eileiter übertragen.

Weiske.

242. Pasteur: Ueber die Theorie der Gährung[1]. 243. Berthelot: Antwort auf P.'s Mittheilung[2]. 244. Pasteur: Neue Mittheilung, betreffend die in den Papieren Cl. Bernard's vorgefundenen Notizen über die Alcoholgährung[3]. 245. Berthelot: Bemerkungen dazu[4]. 246. Pasteur: Kritische Prüfung einer posthumen Schrift Cl. Bernard's über die Alcoholgährung[5]. 247. Berthelot: Bemerkungen zu P.'s Mittheilung über die Alcoholgährung[6]. 248. Pasteur: Antwort darauf[7]. 249. Trécul: Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung[8]. 250. Pasteur: Antwort auf die Bemerkungen T.'s[9].

In den hinterlassenen Papieren Cl. Bernard's fanden sich Notizen über Experimente zur Theorie der Alcoholgährung, welche Berthelot

[1]) Sur la théorie de la fermentation. Compt. rend. 87, 125.

[2]) Réponse à la communication de M. Pasteur, l. c., pag. 128.

[3]) Nouvelle communication au sujet des notes sur la fermentation alcoolique, trouvées dans les papiers de Cl. Bernard, l. c., pag. 185.

[4]) Observations à la suite de la communication de M. Pasteur, l. c., pag. 188.

[5]) Examen critique d'un écrit posthume de Cl. Bernard etc., l. c., pag. 813.

[6]) Observations sur la note de M. Pasteur, relative à la fermentation alcoolique, l. c., pag. 949.

[7]) Réponse à M. Berthelot, l. c., pag. 1053.

[8]) Observations relatives à la communication précédente, l. c., pag. 1058.

[9]) Réponse aux observations de M. Trécul, l. c., pag. 1059.

abdrucken liess. Diese Notizen enthalten eine scharfe Kritik der Pasteur'schen Anschauungen über die Gährung, welche Pasteur mit dem „Leben ohne Sauerstoff" identificirt und speciell über die Alcoholgährung der Weinbeeren, welche nach Pasteur durch von aussen auf die Trauben gelangende Hefekeime hervorgerufen wird. Bernard suchte das Alcoholferment zu isoliren und seine Unabhängigkeit von dem Leben der Hefezellen darzuthun, für welche auch Berthelot sich ausspricht. Wie weit es sich hier um nur geplante und wie weit es sich um bereits ausgeführte Versuche handelt, lässt sich aus den vorgefundenen kurzen Notizen schwer ersehen.

Pasteur suchte nun neue Beweise dafür beizubringen, dass die alcoholische Gährung der Weinbeeren durch äussere Keime hervorgerufen wird. Diese Keime entwickeln sich nach P. (Études sur la bière) erst im Spätjahre. Er bedeckte nun Anfang August einige Weinstöcke mit kleinen Gewächshäusern, welche fast hermetisch schlossen und die äusseren Keime abhielten. Während nun zur Zeit der Reife die Trauben der im Freien gehaltenen Weinstöcke bei 25—30° innerhalb 36—48 St. in alcoholische Gährung übergingen, gährten die in den Treibhäusern eingeschlossenen Weintrauben bei 20—30° auch nach 5 Tagen nicht; wurden sie aber eine Zeit lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so dass sich Hefekeime darauf niederschlagen konnten, so gährte ihr Saft eben so gut, als der Saft der im Freien gereiften Trauben.

Berthelot hält daran fest, dass das Alcoholferment ein isolirbarer chemischer Körper sein müsse (Liebig); er stellt die Hypothese auf, dass es ein lösliches Ferment sei, wie das Invertin und dass es bei der Gährung wieder verbraucht werde. In seiner Darstellung müsse man Bedingungen aufsuchen, unter denen die Production desselben den Verbrauch überwöge. Gegen die Anschauung, dass die Hefe als „Anaërobie" dem Gährungssubstrat Sauerstoff entziehe, wendet er ein, dass der ganze Sauerstoff des vergohrenen Zuckers sich in den Gährungsproducten (Alcohol und Kohlensäure) wieder findet. Man kann sich nach B. denken, dass bei der Gährung des Zuckers, wie bei der Einwirkung von Kali auf die Aldehyde ein O-reicheres und ein H-reicheres Spaltungsproduct entstehen, die dann auf einander einwirkten. Da aber die bei der ersten Spaltung verbrauchte Kraft nicht wieder gewonnen werden könne, so würde durch diese gegenseitige Einwirkung der zersetzte Zucker nicht wieder erzeugt, sondern es entstünden statt dessen neue Spaltungs-

produkte: Alcohol und Kohlensäure. B. versuchte diese gleichzeitige Oxydirung und Hydrogenisirung des Zuckers folgendermaassen künstlich zu realisiren. Eine Batterie von 6—8 Bunsen'schen Elementen schickte durch eine wässerige (neutrale, schwach saure oder alkalische) Traubenzuckerlösung einen electrischen Strom, dessen Richtung vermittelst eines Commutators 12—15 Mal in der Secunde gewechselt wurde, so dass an den aus Platinmohr bestehenden Electroden abwechselnd Sauerstoff und Wasserstoff freigemacht wurde. (Bei dieser Anordnung entwickelt sich kein Gas, da das zerlegte Wasser aus seinen Componenten sich sofort wieder neu bildet.) Der grösste Theil des Traubenzuckers blieb zwar unverändert, doch gelang es B. auf diese Weise eine geringe Menge Alcohol künstlich aus Zucker darzustellen.

P. bestreitet die Bedeutung dieses Versuches für das Verständniss der fermentativen Entstehung des Alcohols. Er behauptet seine vitalistische Auffassung der „eigentlichen Gährungen", welche er den durch lösliche Fermente bewirkten Spaltungen unter Wasseraufnahme gegenüberstellt. Seine Gährungstheorie stellt er in folgenden drei Sätzen zusammen:

1) Die Gegenwart microscopischer Organismen ist eine absolute Bedingung für die eigentlichen Gährungen.

2) Diese Organismen entstehen nicht durch Urzeugung.

3) Jedes organische Leben, welches ohne freien Sauerstoff bestehen kann, geht mit Gährungsprocessen einher [1]); dies gilt nicht nur für niedere Organismen, sondern für jede Zelle, welche nach Entziehung des Sauerstoffs noch chemische Umsetzungen bewirkt.

Gegenüber Trécul bemerkt Pasteur, dass er seit 1861 neben den Organismen, welche permanent entweder Aërobien oder Anaërobien sind, eine dritte Classe von Wesen unterschieden habe, welche wie die Bierhefe sowohl mit als ohne freien Sauerstoff leben können.

Herter.

251. A. Müntz: **Untersuchungen über die Alcoholgährung in Pflanzenzellen** [2]). M. bestätigte die Angabe von Lechartier und Bellamy, dass höhere Pflanzen bei Abschluss des Sauerstoffs Alcohol bilden. Die Versuchspflanzen (Weinstock, rothe Rübe, Mais, Kohl, Cichorie, Portulak, Nessel) wurden mit einer Glasglocke bedeckt, und der Sauerstoff des Glockenraums durch pyrogallussaures Kali absorbirt. (Die sich dabei entwickelnden geringen Mengen Kohlenoxyd — 0,002 bis 0,003 Grm. pro Liter — waren ohne störenden Einfluss.) Nach 12—48 St. liess sich hier in allen Fällen durch

[1]) „est soudainement concomitante avec des actes de fermentation".

[2]) Recherches sur la fermentation alcoolique intracellulaire des végétaux. Compt. rend. 86, 49.

Destillation und die Lieben'sche Jodoformreaction Alcohol nachweisen (bis über 1 pro Mille des Gewichts der Versuchspflanzen), während die an der Luft aufbewahrten Controlpflanzen keine Spur Alcohol lieferten. Hefezellen konnten sich nach M. in der kurzen Zeit nicht entwickelt haben [vergl. Thierchem.-Ber. 6, 276], der Alcohol wurde demnach durch die Zellen der Versuchspflanzen selbst gebildet. Herter.

252. U. Gayon: **Inversion des Rohrzuckers und alcoholische Gährung durch Schimmelpilze**[1]). Nach A. Béchamp [Compt. rend. 46, 44] besitzen die Schimmelpilze ein Rohrzucker invertirendes Ferment; nach G. kommt dasselbe nicht allen Species zu. Ein starkes Inversionsvermögen zeigen Penicillium glaucum, Sterigmatocystis nigra (Aspergillus niger), sowie die Torulaceen Pasteur's, dagegen haben verschiedene Mucorineen, wie Mucor mucedo, circinelloïdes, spinosus, Rhizopus nigricans kein Invertin.

Die Mycelien von M. spinosus und circinelloïdes gehen bei Abwesenheit von Sauerstoff in Hefezellen über und versetzen Lösungen von Glucose und Levulose in alcoholische Gährung, lassen aber Rohrzuckerlösungen unverändert, ein Beweis, dass die Inversion der Alcoholgährung vorangehen muss. Herter.

253. Fritz Levy: Salicylsäure als Antisepticum und Antipyreticum[2]).

Aus dieser umfangreichen Abhandlung mag Folgendes, welches biologisch-chemische Fragen berührt, hier angeführt werden.

Nach innerlichem Gebrauche von Salicylsäure fand Levy nicht einmal Spuren von der Säure in den Excrementen, ein Resultat, welches mit der Beobachtung Fürbringer's gut stimmt. In serösen Flüssigkeiten (Pleura- und Ascitesflüssigkeit) im Schweisse, Speichel und in Thränen, wie auch im Harn, konnte er dagegen mit der Eisenchloridreaction die Säure leicht nachweisen.

Bei den Versuchen über die antiseptische Wirkung der Salicylsäure war es von besonderer Wichtigkeit den Zeitpunkt für das Auftreten resp. das Aufhören der Fäulnisserscheinungen genau zu bestimmen, und als einen Anhaltspunkt hierfür wählte Levy das erste Auftreten resp. das Absterben der Bacterien. Die Versuche wurden mit Zuckerlösungen, Harn, serösen Flüssigkeiten und Bier angestellt und es wurde dabei constant die Wirkung der Salicylsäure mit derjenigen der Carbolsäure verglichen.

Bei den Versuchen über die Alcoholgährung suchte Levy die kleinste

---

[1]) Sur l'inversion et sur la fermentation alcoolique du sucre de canne par les moisissures. Compt. rend. 86, 52.

[2]) Frits Levy: Salicylsyre som antisepticum og antipyreticum. Nordisk Medic. Arkiv 10, No. 18.

Menge der beiden Säuren zu bestimmen, durch welche die Gährung gehemmt, resp. verzögert werden konnte. Er fand dabei, dass eine Menge von 0,1 % Salicylsäure die Gährung vollständig hemmen konnte, während von der Carbolsäure 0,2 % nöthig waren, um dasselbe Resultat zu erreichen. Diese Versuche wurden mit einer 10 %igen Zuckerlösung und 4 % Ferment bei einer Temperatur von 30° C. ausgeführt. Die Salicylsäure hatte also eine doppelt so starke Wirkung, wie die Carbolsäure und zu demselben Resultate führte auch die microscopische Beobachtung der Hefezellen.

In Bezug auf den Einfluss der beiden Säuren auf die Fäulniss von Harn und serösen Flüssigkeiten fand Levy dagegen ein umgekehrtes Verhalten. Die Carbolsäure wirkte stärker fäulnisshemmend als die Salicylsäure, ein Versuchsergebniss, welches in guter Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von Kolbe, Müller und A. steht. Die von Levy mit Bier angestellten Versuche sind von untergeordneter Bedeutung und können hier übergangen werden.

Hammarsten.

254. C. Binz: **Wirkung der Kohlensäure auf salicylsaures Natron** [1]). Da freie Salicylsäure starke antizymotische Kraft hat, das salicylsaure Natron aber nicht, so ist die Frage von Belang, in welcher Form eingenommene Säure im Blute sich findet, ob als Salz, oder ob durch die freie CO_2 des Blutes dieses Salz wieder zerlegt wird. Da die Angaben darüber nicht übereinstimmten [Thierchem.-Ber. 6, 108 und 109], so hat Verf. Versuche in der Art angestellt, dass er untersuchte, ob in einer, salicylsaures Natron enthaltenden, Bacterieneiterflüssigkeit durch Sättigen mit CO_2 bei einem kleinen Ueberdruck (860 Mm. Hg) die Bacterienentwicklung ausbleibt.

Als Flüssigkeit diente eine mit etwas Soda alkalisch gemachte Lösung von Candiszucker, phosphorsaurem Kali und weinsaurem Ammoniak. Diese wurde in drei Flaschen vertheilt:

1. erhielt einen Zusatz von 0,5 % Natriumsalicylat, wurde mit 20 Vol. % der Flüssigkeit an CO_2 gesättigt und zeigte innerhalb vier Monate bei Sommerwärme keine Spur von Zersetzung;
2. erhielt ebenso viel CO_2 allein und gährte nach einer Woche;
3. erhielt 0,5 % salicylsaures Natrium allein und war in wenigen Tagen zersetzt.

Daraus geht hervor, dass salicylsaures Natron in alkalischer, aber mit CO_2 imprägnirter Lösung energisch zersetzungswidrig wirkt.

---

[1]) Archiv f. exper. Path. u. Pharm. 10, 147—152.

Sachregister.

Autoren-Register.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE

VON

Dr. RICHARD MALY

PROFESSOR IN GRAZ.

NEUNTER BAND

ÜBER DAS JAHR 1879.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD PŘIBRAM

PROFESSOR DER CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT IN CZERNOWITZ

UNTER MITWIRKUNG VON

STEFANO CAPRANICA
in Rom

Dr. EDUARD KÜLZ
Univ.-Prof. in Marburg

Dr. OLOF HAMMARSTEN
Univ.-Prof. in Upsala

Dr. ALFRED PŘIBRAM
Univ.-Prof. in Prag

Dr. ERWIN HERTER
Univ.-Prof. in Strassburg

Dr. H. WEISKE
Vorst. d. k. landw. Station in Proskau.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1880.

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.



JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE

VON

Dr. RICHARD MALY

PROFESSOR IN GRAZ.

NEUNTER BAND

ÜBER DAS JAHR 1879.

REDIGIRT UND HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. RICHARD PŘIBRAM

PROFESSOR DER CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT IN CZERNOWITZ

UNTER MITWIRKUNG VON

STEFANO CAPRANICA
in Rom

Dr. EDUARD KÜLZ
Univ.-Prof. in Marburg

Dr. OLOF HAMMARSTEN
Univ.-Prof. in Upsala

Dr. ALFRED PŘIBRAM
Univ.-Prof. in Prag

Dr. ERWIN HERTER
Univ.-Prof. in Strassburg

Dr. H. WEISKE
Vorst. d. k. landw. Station in Proskau.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1880.

Vorwort.

Dem Wunsche des Herrn Prof. Dr. R. Maly, welcher verhindert war, den Jahresbericht über Thierchemie für das Jahr 1879 zu bearbeiten, entsprechend, habe ich die Herausgabe für dieses Jahr übernommen. Die Vertheilung der Referate war folgende: Dr. Herter in Strassburg hat die französische und englische Literatur, Prof. Hammarsten in Upsala die schwedische, Prof. Külz das Capitel III (Kohlenhydrate), Dr. Weiske in Proskau alles, was sich auf Milch und landwirthschaftliche Thierchemie bezieht, bearbeitet. Die italienische Literatur rührt von Marchese Capranica in Rom her. Die Uebertragung der italienischen Arbeiten in's Deutsche, welche in früheren Jahren Prof. Boll in Rom besorgte, hat nach dessen in diesem Jahre erfolgten Tode Dr. Luigi dalla Rosa übernommen. Einen Theil der deutschen Literatur, welcher biologische Untersuchungen umfasst, hat Prof. Dr. Alfred Přibram in Prag bearbeitet. Der grosse Rest der deutschen Arbeiten rührt von mir her.

Der nächste Band dieses Jahresberichtes (X pro 1880) wird wieder unter der Redaction von Prof. Maly in Graz erscheinen.

Czernowitz, im März 1880.

Richard Přibram.

Nachdem die Redaction dieses Jahresberichtes pro 1880 wieder vom Unterzeichneten übernommen worden ist, so werden die Herren Autoren ersucht, an denselben die Separat-Abdrücke ihrer Arbeiten einsenden zu wollen, namentlich sofern es sich um Untersuchungen aus wenig verbreiteten Journalen oder um Dissertationen handelt.

Graz, im März 1880.

Richard Maly.

Inhalts-Uebersicht.

I. Eiweisskörper und verwandte Stoffe.

Uebersicht der Literatur.

Einzelne Eiweisskörper und allgemeines Verhalten.

1. O. Nasse, über die aromatische Gruppe im Eiweissmolecül.
   *H. Ritthausen, über die Eiweisskörper der Ricinussamen der Proteïnkörper, sowie der Krystalloide dieser Samen. Pflüger's Archiv f. Phys. **19**, 15—58.
2. E. Drechsel, Darstellung krystallisirter Eiweissverbindungen.
3. W. Knop, Beiträge zur Kenntniss der Eiweisskörper.
4. Olof Hammarsten, über das Fibrinogen.
5. Grimaux, Synthese der Albuminstoffe.
   *P. Schützenberger, Abhandlung über die Eiweisskörper. Annales de chim. et de phys. [5] **16**, 289—419. [Zusammenfassung und Ergänzung früherer Mittheilungen, vergl. Thierchem.-Ber. **5**, 299; **6**, 28; **7**, 82.] Herter.
   Chittenden, Bildung von Hypoxanthin aus Albumin. Cap. IV.
   Krause und Salomon, Xanthinkörper aus Eiweiss. Cap. IV.
   *Sydney H. Vines, über die chemische Zusammensetzung der Aleuronkörner. Proc. roy. soc. **191**, 218. [Bestätigung der Untersuchungen Weyl's Thierchem.-Ber. **7**, 19, mit Bemerkungen über den Peptongehalt der Lupinensamen.] Herter.
6. N. Kreusler, zur Frage der Stickstoffbestimmung bei Albuminaten.
   J. Seegen und J. Nowak, Versuche über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen. Cap. XV.
   E. Schulze, B. Dehmel, } Bestimmung der Eiweissstoffe in Futtermitteln. Cap. XV.
7. G. Vulpius, Nachweis des Paralbumins.
   Hamilton C. Bowle, Eiweissbedarf eines mittleren Arbeiters. Cap. XV.
   Adolf Schmidt-Mülheim, Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper. Cap. VIII.
8. Giovanni Musso, Thermochemische Untersuchungen über die Gerinnung des Caseïn durch Labferment.

9. Johann Dogiel, zur Kenntniss der Eiweissreactionen und von dem Verhalten des Albumins der lichtbrechenden Medien des Auges.
   L. Brieger, aromatische Producte der Fäulniss aus Eiweiss. Cap. XVII.
   Lubawin, über Nucleïn aus der Kuhmilch. Cap. VI.
   Hoffmann, Eiweissgehalt der Ascitesflüssigkeit. Cap. XVI.
   E. Salkowski und H. Salkowski, Fäulnissprodukte des Eiweisses. Cap. VIII.

Pepton.

   A. Adamkiewicz, Resorption verdauten Albumins. Cap. XV.
10. Albrecht Kossel, über die chemische Zusammensetzung der Peptone.
11. Richard Maly, über die Verwirrungen und Entstellungen in der Peptonlehre.
   Maixner, Peptonurie. Cap. XVI.

Leim, Chondrin, Horngewebe.

   N. J. Örum, Versuche über den Nährwerth des Leimes. Cap. XV.
12. R. Petri, zur Chemie des Chondrins.
13. Johann Horbaczewski, über die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoiden entstehenden Zersetzungsproducte.
14. A. Bleunard, über die Constitution des Hirschhorns.
   Jac. Moleschott, Wachsthum der Horngebilde des menschlichen Körpers. Cap. XII.

---

1. O. Nasse: Ueber die aromatische Gruppe im Eiweissmolecül[1]).

Ausgehend von der bekannten Xanthoproteïnsäurereaction, welche N. als den aromatischen Gruppen im Eiweissmolecül zukommend betrachtet, schliesst derselbe aus der leichten Nitrirbarkeit auf das Vorhandensein einer hydroxylirten aromatischen Gruppe in den Eiweisskörpern und findet eine Bestätigung dieser Anschauung auch in der sogen. Millon'schen Reaction.

Diese Reaction ist nicht auf die Eiweisskörper und das Tyrosin beschränkt, sondern ist, sowohl was die Farbe, als was die allgemeinen Eigenschaften des Niederschlages angeht, allen einfach hydroxylirten aromatischen Körpern eigen. Ganz wie bei der Xanthoproteïnsäurereaction unterliegen die hydroxylfreien, sowie mit Ausnahme der Aether, Phenetol, Anisol u. s. w., die den hydroxylirten nahestehenden, sauer-

[1]) Aus den Sitzungsberichten der naturf. Ges. zu Halle. Sitzung vom 8. März 1879. Sep.-Abdr.

stoffhaltigen Benzolderivate (Chinon, Cumarin etc.) nicht der Millon'schen Reaction, aber auch nicht — dieser Unterschied ist hervorzuheben — diejenigen aromatischen Verbindungen, in welchen mehrere Wassertoffatome desselben Benzolringes durch Hydroxyl vertreten sind. Die Di- und Trioxybenzole, die Trioxybenzoësäure, geben zwar auch Niederschläge mit salpetersaurem Quecksilberoxyd, dieselben färben sich aber bei der Erwärmung mit salpetriger Säure und Salpetersäure nur gelb bis braun. Zu erwähnen ist noch, obgleich es für die Constitution der Eiweisskörper gleichgiltig ist, dass hydroxilirte, ausserdem aber auch die Nitrogruppe enthaltende aromatische Stoffe ebenfalls die Millon'sche Reaction nicht zeigen. Bei der Einwirkung des Millon'schen Reagens findet sicher auch Nitrirung statt; nur im Entstehungszustande scheinen sich aber die Nitroproducte zu färben. Die Ergebnisse des Studiums der beiden Eiweissreactionen führen Verf. zu dem Satz, dass in dem Eiweissmolecül eine einfach hydroxylirte aromatische Gruppe enthalten ist. Doch ist dies nicht so zu verstehen, dass die aromatische Gruppe im Eiweissmolecül überhaupt einfach hydroxylirt sei, da ja neben den hydroxylirten auch hydroxylfreie Gruppen sich finden können.

Das constante Vorkommen einer hydroxylirten aromatischen Gruppe in allen ächten Eiweisskörpern muss, so schliesst Verf., derselben eine gewisse Wichtigkeit beilegen. Man wird dieselbe als einen wesentlichen Theil des Eiweissmolecüles betrachten dürfen und versucht sein, die Unfähigkeit des Leimes, das Eiweiss in der Nahrung vollständig zu ersetzen, auf das Fehlen dieser Gruppe zurückzuführen. Dieser Gedanke ist nicht neu, ja er ist sogar bereits experimentell in freilich nicht direct auf Erforschung der Constitution des Eiweisses bezüglichen Versuchen auf seine Richtigkeit geprüft worden. Von der Thatsache ausgehend, dass unter den Spaltungsproducten des Leimes das Eiweiss-Spaltungsproduct Tyrosin fehle, hat L. Herrmann durch Th. Escher an Hunden und Schweinen Fütterungsversuche mit absolut eiweissfreien, aber leimhaltigen Nahrungsgemischen anstellen lassen. Diese Nahrungsgemische, wie vorauszusehen, vollkommen ungenügend, vermochten den Körperbestand zu erhalten, ja sogar zu vermehren, sobald ihnen Tyrosin zugesetzt wurde. Es war somit, wie Herrmann erwartet hatte, eine Synthese von Eiweiss aus Leim und Tyrosin im Organismus gelungen. Ein Zusammenfallen der hydroxylirten aromatischen mit der Tyrosingruppe kann bei diesem neu gebildeten Eiweiss wohl kaum bestritten

werden, doch ist damit die Frage, ob der Tyrosingehalt und die Grösse der hydroxylirten aromatischen Gruppe sich decken, noch keineswegs entschieden.

2. E. Drechsel (Leipzig): Ueber die Darstellung krystallisirter Eiweissverbindungen. (Vorläufige Mittheilung.)[1]

Vor einiger Zeit veröffentlichte O. Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 7, 24] eine Methode zur Darstellung der Paranusskrystalle.

Verf. hat sich überzeugt, dass diese Methode mancherlei Schwierigkeiten bietet und empfiehlt statt derselben folgendes Verfahren:

Die wässerige Lösung der Paranusskrystalloide wird mit Kohlensäure gefällt, der gut gewaschene Niederschlag mit Magnesia und Wasser bei 35° digerirt, die so erhaltene Lösung in einen Dialysator gebracht und dieser in absoluten Alcohol gesetzt. Das Wasser diffundirt zum Alcohol und kleine Krystallkörner bleiben zurück. Diese werden abfiltrirt, mit Alcohol, dann mit Aether gewaschen und getrocknet. Sie enthielten 13,8 % Wasser (Schmiedeberg fand 7,7 %); der Magnesiagehalt stimmt mit dem von Schmiedeberg zu 1,4 % gefundenen überein und beträgt nach Drechsel 1,43 %. Mittelst dieses Verfahrens, welches Verf. als „Alcoholdialyse“ bezeichnet, lassen sich auch noch andere Eiweissverbindungen krystallinisch darstellen, so aus der wässerigen Lösung der Paranusskrystalle eine Natronverbindung. Verf. macht schliesslich auch noch aufmerksam, dass die Alcoholdialyse auch bei der Analyse eiweisshaltiger Flüssigkeiten gute Dienste zu leisten verspricht. Er ist mit diesbezüglichen Versuchen beschäftigt. [Vergl. pag. 60 dieses Berichtes.]

3. W. Knop: Beiträge zur Kenntniss der Eiweisskörper[2].

Verf. hat vor einigen Jahren [Thierchem.-Ber. 5, 2] einige gebromte Spaltungsproducte von Eiweisskörpern beschrieben, welche er bei der Behandlung von letzteren mit einer Auflösung von Brom in Bromwasserstoffsäure bei Siedehitze erhielt. Dabei wurde bereits einer Reihe anderer gebromter Körper Erwähnung gethan, welche bei gewöhnlicher Temperatur

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 19 (N. F.), 331–334.
[2]) Chem. Centralbl. 10 (3. Folge), 571–575 und 587–590.

entstehen, wenn man Eiweisskörper in zerkleinertem Zustande mit der Lösung von Brom in Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure übergiesst und einige Tage lang stehen lässt.

K. veröffentlicht jetzt die Analysen von 12 solchen kalt bereiteten Eiweisssubstanzen, nämlich von: Eiweiss, Caseïn, Nackenband, Fischbein, Hausenblase, Rinderblase, Rindfleisch, Federkielen, Seide, Leim, Horn und Rosshaar, und eine vorläufige Notiz über eine Reihe von heiss bromirten Körpern, welche nach dem Bromiren zuerst mit platinirter Bleifolie und nachher mit platinirtem Zink erhalten werden.

Die Behandlung der verschiedenen Substanzen bei diesen Versuchen war folgende: Alle wurden durch vielfach wiederholte Digestion mit Aether vollständig entfettet und an der Luft getrocknet. Darauf wurden 10 Grm. der zerkleinerten Substanzen mit einer Lösung von 10 CC. Brom in 100 CC. Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure von 25 % Gehalt an HCl oder HBr übergossen und damit 3—4 Tage bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung gelassen.

Nach dem Bromiren lässt man die Substanzen mehrere Stunden in einem grösseren Quantum Wasser liegen und wäscht dann noch mehrmals mit immer neuen Mengen Wassers. Alle kalt bromirten Substanzen lösen sich etwas in Wasser, so dass dieses sich ohne Aufhören braun färbt. Schwefelsäure war in den Waschwässern nicht nachzuweisen.

Auf Grund der Natur der bromirten Körper theilt Verf. die einzelnen Substanzen in vier Gruppen:

I. Gruppe: Eiweiss, Caseïn, Nackenband. Gibt man, um die neuen Körper miteinander, mit dem Eiweiss und den übrigen natürlichen Substanzen vergleichen zu können, dem Eiweiss die Formel $C_{64}H_{100}N_{16}O_{20}$, so zeigen die vom Verf. mitgetheilten Analysen des kalt bromirten Eiweisses, dass bei der Aufnahme von Br_3 gegen Ausscheidung von H_3 als Bromwasserstoff und der Gruppe Cyan oder Oxalsäurenitril $= 2C_2N_2$, eine Oxydation um O_4 stattgefunden hat.

Aus dem Eiweiss	$C_{64}H_{100}N_{16}O_{20}$
ist geworden bromirtes	$C_{60}(H_{97}Br_3)N_{12}O_{24}$.
Aus dem Caseïn	$C_{64}H_{100}N_{16}O_{20}$
ist geworden No. 1 (bromirt mit Lösung von Br in HCl) . . .	$C_{60}(H_{96}Br_4)N_{12}O_{20}$.

Aus dem Caseïn	$C_{64}H_{100}N_{16}O_{20}$
ist geworden No. 2 (bromirt mit Lösung von Br in HBr) . . .	$C_{60}(H_{96,5}Br_{3,5})N_{12}O_{24}$.
Das bromirte Eiweiss	$C_{60}(H_{97}Br_{3})N_{12}O_{24}$
verhält sich zum bromirten Nackenbande	$C_{42}(H_{67}Br)N_{10}O_{18}$
Differenz . .	$C_{18}(H_{30}Br_{2})N_{2}O_{11}$.

Denkt man sich die Br_2 in der Differenz wieder durch H_2 ersetzt, so hat man:



$$C_{18}H_{32}N_{2}O_{11} = 2C_{9}H_{11}NO_{3}\ \text{Tyrosin} + 5H_{2}O,$$

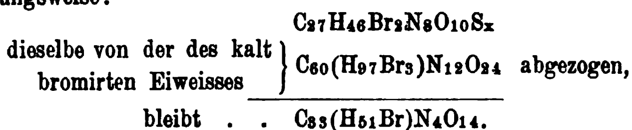
die organische Substanz im Nackenbande ist also um die Elemente von 2 Molecülen Tyrosin + 5 Molecüle Wasser von der organischen Substanz des kalt bromirten Eiweisses verschieden.

II. Gruppe: Fischbein, Hausenblase, Rinderblase, Rindfleisch, Federn. Die Analysen der von diesen Körpern erhaltenen bromirten Substanzen haben Zahlen geliefert, welche nicht so scharf wie die der vorigen zu einer Vergleichungsformel führen, was seinen Grund darin hat, dass alle diese Abkömmlinge von Eiweiss nicht chemisch einfache Verbindungen sind. Verf. folgert dennoch aus den Analysen, dass sich die bromirten Substanzen in ihrer Zusammensetzung einer Substanz nähern, welche vom bromirten Eiweiss um 2 Molecüle Tyrosin + 1 Molecül Leucin + 3 Atome Sauerstoff verschieden ist. Der Sauerstoff kann durch Zersetzung von Wasser durch Brom, wie bei den heiss bromirten Eiweisskörpern, geliefert worden sein.

Gebromtes Eiweiss		$C_{60}H_{97}Br_{3}N_{12}O_{24}$
Gebromte Substanz dieser Gruppe . .		$C_{36}H_{62}Br_{3}N_{9}O_{13}$
	Differenz . .	$C_{24}H_{35} - N_{3}O_{11}$.
Es gibt aber die Summe	1) Leucin . .	$C_{6}H_{13}NO_{2}$
	2) Tyrosin .	$C_{18}H_{22}N_{2}O_{6}$
	3) Sauerstoff .	$- - - O_{3}$
		$C_{24}H_{35}N_{3}O_{11}$.

III. Gruppe: Leim und Seide. Für die Producte, welche beim Bromiren von Leim bei gewöhnlicher Temperatur aus diesen Körpern entstehen, lässt sich noch eine Formel ableiten, welche um die Summe

von 3 Molecülen Wasser, 3 Molecülen Tyrosin, 1 Molecül Leucin differirt von der Zusammensetzung des kalt bromirten Eiweisses. Indessen enthält die Formel bereits etwas Wasserstoff mehr, als der procentischen Zusammensetzung entspricht. Die Formel für diese Producte ist annäherungsweise:

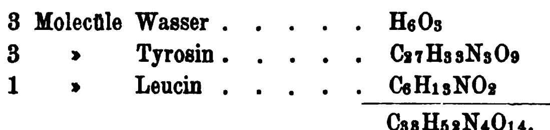


$$C_{27}H_{46}Br_2N_8O_{10}S_x$$

dieselbe von der des kalt bromirten Eiweisses $C_{60}(H_{97}Br_3)N_{12}O_{24}$ abgezogen,

bleibt . . $C_{33}(H_{51}Br)N_4O_{14}$.

Ersetzt man in diesem Reste Br wieder durch H, so ist die Formel $C_{33}H_{52}N_4O_{14}$ gleich folgender Summe:



3	Molecüle	Wasser	H_6O_3
3	»	Tyrosin	$C_{27}H_{33}N_3O_9$
1	»	Leucin	$C_6H_{13}NO_2$
			$C_{33}H_{52}N_4O_{14}$.

IV. Gruppe: Horn, Rosshaar. Versucht man es, aus den Analysen dieser Körper eine Formel abzuleiten, so ergibt sich bei der Subtraction derselben von der des kalt bromirten Eiweisses kein solcher Rest, der gerade auf die Summe von Wasser, Tyrosin, Leucin und durch Oxydation hinzugetretenem Sauerstoffe wäre. Die Formel, welche der procentischen Zusammensetzung des kalt bromirten Horns am nächsten kommt, ist $C_{36}H_{60}Br_2N_9O_{18}$. Dagegen steht sie zur Formel der Säure, welche Kohn (1875) aus Horn nach demselben Verfahren darstellte, welches Verf. zum Bromiren der Eiweisskörper bei 100° angewandt hat, in einer Beziehung, wie sie der Bildung der Säure aus Horn durch tieferes Bromiren wohl entspricht. Vervierfacht man auch die von Kohn gefundene einfachste Relation für die wasserfrei berechnete Säure, so ist deren Formel $= C_{36}H_{68}Br_4N_8O_{28}$.

Beim Bromiren in der Hitze ist aus dem Horn mehr Wasserstoff und Stickstoff herausgenommen, die doppelte Menge Brom eingetreten und der Rest ansehnlich höher oxydirt und gewässert, als es bei gewöhnlicher Temperatur geschieht.

Verf. macht weiter Mittheilungen über eine Reihe heiss bromirter Eiweisskörper, welche zuerst mit platinirtem Blei und nachher mit platinirtem Zink behandelt wurden. Wir verweisen bezüglich der Details auf das Original.

Im Wesentlichen ergibt sich, dass beim Bromiren der Eiweisskörper sehr mannigfaltige Producte erhalten werden. Schon je nach dem Verfahren des Bromirens erhält man verschiedene Spaltungsstücke. Die gebromten Körper sind viel leichter durch verschiedene Agentien angreifbar, als die natürlichen Eiweisskörper, und Verf. vermuthet, dass man nach Kenntniss der von ihm beschriebenen Rohproducte leichter im Stande sein werde, dieselben weiter zu spalten, bis man nach tiefer eingreifender Desorganisation auf krystallisirbare Zersetzungsproducte stösst.

Nach K.'s Ansicht müssten sich diejenigen Producte, welche durch Alkalien aus den von ihm beschriebenen Rohproducten hervorgehen, an die von Schützenberger erhaltenen Körper anschliessen lassen.

4. Olof Hammarsten: Ueber das Fibrinogen.
(Erster Abschnitt) [1]).

In diesem ersten Abschnitte berichtet Verf. ausführlicher über die von ihm schon früher angegebene Methode zur Reindarstellung des Fibrinogens.

Die Forderungen, welche er an seine Methode stellt, sind folgende: 1) sie soll ein Fibrinogen liefern, das weder von Serumalbumin noch von Paraglobulin, sei es typischem oder verändertem, verunreinigt ist; 2) die Procedur der Reinigung soll keine wesentliche Veränderung des Fibrinogens herbeiführen und endlich soll die Methode 3) ein ganz typisches, gar nicht durch fermentative Einwirkung verändertes Fibrinogen liefern.

1) Für die Abwesenheit von Serumalbumin und typischem Paraglobulin in den Fibrinogenlösungen hat Verf. schon früher die Beweise geliefert, und es blieb also nur übrig, auch die Abwesenheit von einem veränderten, nicht mehr typischen Paraglobulin zu zeigen. Ein solches Paraglobulin entsteht, wie Alex. Schmidt zuerst beobachtet hat, aus dem typischen, wenn dieses mehrmals abwechselnd in verdünnter Kochsalzlösung gelöst und mit gesättigter Kochsalzlösung gefällt wird. Die Verunreinigung der Fibrinogenlösungen mit einem derart veränderten Paraglobulin setzt also mit Nothwendigkeit voraus, dass schon der erste Fibrinogenniederschlag von typischem Paraglobulin verunreinigt sei, und

---

[1]) Pflüger's Archiv 19, 563—622.

Verf. hat desshalb auch diese Möglichkeit zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung gemacht. Zu dem Ende bestimmte Verf. einerseits die Menge des Paraglobulins in dem Magnesiumsulfatplasma und dem entsprechenden Magnesiumsulfatserum, und andererseits die Menge des aus dem mit $MgSO_4$-Saturation versetzten Serum (Magnesiumsulfatserum) mit dem gleichen Volumen NaCl-Saturation fällbaren Globulins. Er fand dabei einen Mehrgehalt des $MgSO_4$-Serums an Paraglobulin gegenüber dem Magnesiumsulfatplasma von 0,366 % (durch Dialyse bestimmt) oder 0,463 % (durch Ausfällung mit $MgSO_4$ bestimmt). Die Menge des aus dem Magnesiumsulfatserum mit dem gleichen Volumen NaCl-Saturation gefällten Globulins war als Mittel von 9 Bestimmungen 0,145 %. Von der Paraglobulinmenge, welche das Serum mehr als das Plasma enthält, wird also durch $MgSO_4$ + NaCl, in denselben Verhältnissen wie bei der Fibrinogenbereitung aus dem Plasma, nur ein Theil ausgefällt; und es zeigt dies also, dass eine Mitausfällung von Paraglobulin aus dem paraglobulinärmeren Plasma bei der ersten Ausfällung des Fibrinogens gar nicht anzunehmen ist. Wenn aber die erste Fibrinogenfällung kein Paraglobulin enthält, kann auch unmöglich die zuletzt erhaltene Fibrinogenlösung etwas modificirtes Paraglobulin enthalten.

Um diese Behauptung noch weiter zu stützen, theilt Verf. auch einige mehr detaillirte Versuche mit, welche die gelungene Darstellung von ganz paraglobulinfreien Fibrinogenlösungen zeigen sollen. Der beste Beweis für die Möglichkeit ganz paraglobulinfreie Fibrinogenlösungen darstellen zu können, liegt doch gewiss darin, dass es dem Verf. gelungen ist, das Fibrinogen nach einer anderen Methode zu gewinnen, welche die obengenannte Umwandlung des Paraglobulins ganz ausschliesst. Das neue Verfahren besteht darin, dass der wie gewöhnlich aus dem Magnesiumsulfatplasma mit Kochsalz erhaltene erste Fibrinogenniederschlag nicht durch wiederholtes Auflösen und Wiederausfällen, sondern einfach durch Auswaschen mit grossen Mengen Kochsalzlösung gereinigt wird. Bei diesem Verfahren kann aus dem etwa mit niedergerissenem typischen Paraglobulin kein modificirtes Paraglobulin gebildet werden, denn letzteres entsteht ja nur durch wiederholtes Auflösen und Ausfällen, und diese Fibrinogenlösungen können folglich auch gar nicht von einem modificirten Paraglobulin verunreinigt sein. Dass diese Fibrinogenlösungen, welche übrigens in allen Beziehungen wie die nach dem älteren Verfahren gewonnenen sich verhalten, weder von Serumalbumin noch von typischem

Paraglobulin verunreinigt sind, liess sich bald zeigen, und da sie nun auch ausgezeichnet schön mit absolut paraglobulinfreien Fibrinfermentlösungen gerannen, betrachtet Verf. die Entbehrlichkeit des Paraglobulins, sei es des typischen oder des veränderten, bei der Fibrinbildung als eine nunmehr sicher bewiesene Thatsache.

2) Als ein Zeichen einer in Folge der chemischen Manipulationen stattgefundenen Veränderung des Fibrinogens könnte man vielleicht geneigt sein, die vollständige Fällbarkeit dieses Eiweissstoffes durch NaCl zu betrachten, denn nach einer Angabe von Alex. Schmidt soll diese Eigenschaft der in den Transsudaten enthaltenen fibrinogenen Substanz nicht zukommen. Dem gegenüber zeigt nun Verfasser, dass diese Angabe eine ganz unbegründete ist, und er theilt einige Versuche mit, welche eine unvollständige Fällbarkeit des Fibrinogens in den Transsudaten mindestens nicht wahrscheinlich machen. Von grösserer Wichtigkeit ist es doch, dass aus dem Verhalten der Transsudate oder der nicht genügend gereinigten Substanz keine Schlüsse über die Löslichkeits- resp. Fällbarkeitsverhältnisse des reinen Fibrinogens gezogen werden können. Durch mehrere Versuche und Beobachtungen zeigt nämlich Verf., dass in dem Serum besondere, noch nicht isolirte Stoffe vorkommen, welche auf die Fällbarkeit und Löslichkeit des Fibrinogens verändernd einwirken können, und wenn es bei fortgesetzten Untersuchungen sich zeigen würde, dass das Fibrinogen nicht vollständig aus den Transsudaten mit Kochsalz gefällt werden könnte, würde diese Beobachtung also gar nicht gegen die Identität des vom Verf. isolirten und des in den Transsudaten enthaltenen Fibrinogens sprechen.

Nach dreimaligem Ausfällen mit Kochsalzlösung soll nach Schmidt das Fibrinogen wie das Paraglobulin zum Theil, und nach viermaliger Ausfällung sogar vollständig in verdünnter Kochsalzlösung unlöslich werden. Wenn diese Angabe richtig wäre, könnte selbstverständlich eine durch die Procedur der Reinigung stattgefundene Veränderung des Fibrinogens nicht in Abrede gestellt werden, aber die vom Verfasser angewendete Methode müsste dabei auch in allen den Fällen, wo ein mehr als viermaliges Fällen versucht wurde, eigentlich eine Unmöglichkeit sein. Nun hat Verf. indessen das Fibrinogen in einigen Fällen durch acht- bis zwölfmaliges Auflösen und Ausfällen gereinigt und er hat weiter mehr als 40 Mal das Fibrinogen mehr als je 4 Mal ausgefällt, ohne dabei in einem einzigen Falle ein Unlöslichwerden des Stoffes zu be-

obachten. Er bezeichnet desshalb auch die obige Angabe als unrichtig. Ebensowenig wie ein gänzliches hat er je — wenn nur gewisse, in der Abhandlung nachzusehende Cautelen beobachtet wurden — ein theilweises Unlöslichwerden des Fibrinogens in Folge von abwechselndem Auflösen und Ausfällen beobachtet.

Mit dem nun Gesagten will Verf. doch nicht die Möglichkeit einer Veränderung des Fibrinogens während der Darstellung leugnen; im Gegentheil hat er schon früher gezeigt, dass die zuletzt erhaltene fibrinogene Substanz nicht immer ganz dieselben Eigenschaften besitzt. Man kann also bisweilen als Endproduct eine Substanz erhalten, welche mit Serum resp. Fermentlösung entweder gar nicht gerinnt, oder ein nicht ganz typisches, leichtlöslicheres Fibrin gibt. Der Grund hierzu liegt doch wahrscheinlich nicht an der Methode, sondern vielmehr in einer ursprünglich ungleichen Beschaffenheit des Plasmaplemiogens, denn anders lässt es sich kaum erklären, dass in einigen, freilich sehr seltenen Fällen das Fibrinogen schon durch dreimaliges Ausfällen ganz gerinnungsunfähig wurde, während es in anderen Fällen ohne Schaden 8—11 Mal abwechselnd gefällt und gelöst werden konnte. Eine ganz typische Beschaffenheit des mit paraglobulinfreier Fermentlösung aus der Fibrinogenlösung erhaltenen Fibrins ist nach Verf. der beste Beweis für eine ganz typische Beschaffenheit der angewendeten Fibrinogenlösungen, und da diese, nach des Verf.'s Methode bereitet, regelmässig ein ganz typisches Fibrin liefern, liegt darin nach ihm auch ein Beweis, dass die Procedur der Reinigung keine nachweisbare Veränderung des Fibrinogens hervorgebracht hat.

Der directe Beweis, dass die fibrinogene Substanz im Allgemeinen durch das wiederholte Ausfällen und Auflösen nicht merkbar verändert wird, liegt darin, dass das Fibrinogen dieselben Eigenschaften hat, gleichgültig, ob es nach der älteren oder der neuen Methode dargestellt würde. Ein nach der zweiten Methode — bei welcher also das abwechselnde Ausfällen und Wiederauflösen vermieden wird — dargestelltes Fibrinogen ist vollständig fällbar für NaCl, gerinnt in NaCl-Lösung bei + 53 bis + 56 und gibt mit paraglobulinfreier Fermentlösung ein ganz typisches Fibrin. Die Procedur der Reinigung bedingt also keine nachweisbare Veränderung des Fibrinogens.

3) Für die Identität des isolirten und des in dem Plasma noch enthaltenen Fibrinogens spricht wohl unzweifelhaft die Thatsache, dass eine

reine Fibrinogenlösung bei derselben Temperatur, etwa + 56° C., wie das Plasma gerinnt. Eine fibrinogenhaltige Hydroceleflüssigkeit kann dagegen, wie Alex. Schmidt gezeigt hat, ohne sichtbare Trübung auf + 60° C. erhitzt werden. Verf., welcher diese Beobachtung wiederholt bestätigte, fand auch, dass diese Beobachtung nur für fermentfreie Hydroceleflüssigkeiten strenge geltend ist, aber dagegen nicht für solche, die ein in Folge fermentativer Einwirkung schon theilweise verändertes Fibrinogen enthalten. Nach dieser Erfahrung war es denkbar, dass nur die beim Erwärmen nicht gerinnenden Hydroceleflüssigkeiten das gemeine Fibrinogen, das fermenthaltige Blutplasma, die fermenthaltigen Hydroceleflüssigkeiten und die vom Verf. dargestellten Fibrinogenlösungen dagegen ein durch fermentative Umwandlung schon theilweise umgewandeltes Fibrinogen enthielten. Nach einer solchen Annahme würde also nur das schon veränderte, aber nicht das gemeine Fibrinogen bei + 53 à + 56° C. gerinnen.

Um diese Annahme zu prüfen, suchte Verf. das Fibrinogen aus den Hydroceleflüssigkeiten zu isoliren und dessen Verhalten beim Erhitzen zu studiren. Er fand dabei, dass das aus diesen Flüssigkeiten dargestellte, in verdünnter Kochsalzlösung gelöste Fibrinogen bei ganz derselben Temperatur wie die kochsalzhaltigen nach seiner Methode dargestellten Fibrinogenlösungen — also bei + 53 à + 56° C. — gerann. Wurde das isolirte Hydrocelefibrinogen in einer solchen Flüssigkeit wieder gelöst, so blieb die letztere beim Erhitzen auf + 60° C. ganz klar, und es zeigt dies also, dass in diesen Transsudaten Stoffe vorkommen, welche die Gerinnung des Fibrinogens verhindern können. Da das isolirte Hydrocelefibrinogen bei derselben Temperatur wie das nach Verf.'s Methode dargestellte gerinnt, hat man also keinen Grund, das Hydrocelefibrinogen als einen besonders typischen Stoff zu betrachten.

Wie die Beobachtungen an Hydroceleflüssigkeiten zeigten, gerinnt das schon etwas veränderte Fibrinogen bei derselben Temperatur wie das typische; und aus der Gerinnungstemperatur allein kann also bezüglich der typischen Beschaffenheit eines Fibrinogens nichts geschlossen werden. Dagegen hatte es sich gezeigt, dass die Transsudate nur die Gerinnung des typischen, aber nicht diejenige des schon theilweise umgewandelten Fibrinogens verhindern können; und es war desshalb geboten, die typische, resp. die durch fermentative Einwirkung etwa veränderte Beschaffenheit des vom Verf. dargestellten Fibrinogens durch Auflösen desselben in

fermentfreien Transsudaten, resp. fermentfreiem Serum und Erhitzen zu prüfen.

Verf. hat mehrere solche Versuche theils mit Hydroceleflüssigkeiten und theils mit durch Erwärmen fermentfrei gemachtem Serum angestellt. Bezüglich der Art und Weise, wie diese in mehrfacher Weise variirten Versuche angeordnet waren, muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Beim Auflösen von nicht zu grossen Mengen Fibrinogen in möglichst fibrinogenarmen Hydroceleflüssigkeiten stellte es sich heraus, dass das vom Verf. isolirte Fibrinogen ganz wie das gemeine Fibrinogen der fermentfreien Hydroceleflüssigkeiten sich verhielt. Die so behandelten Hydroceleflüssigkeiten gerannen beim Erhitzen auf + 60 nicht. Zu demselben Resultate führten auch die Versuche mit fermentfreiem Serum. Besonders belehrend waren dabei die Versuche, in welchen der Controlle halber die eine Probe mit etwas Ferment verunreinigt wurde. Diese Probe gerann beim Erhitzen auf + 56 à + 58° C., gerade wie das filtrirte Blutplasma; die fermentfreie Probe dagegen blieb flüssig und höchstens etwas opalisirend.

Durch diese Versuche konnte Verf. zeigen, dass die Gerinnung des von ihm isolirten Fibrinogens ebenso gut wie diejenige des Hydrocelefibrinogens durch besondere, noch nicht isolirte Transsudatbestandtheile verhindert werden kann, während die Gerinnung des fermentativ umgewandelten Stoffes dadurch nicht, wenigstens gar nicht in demselben Maasse, verhindert werden konnte. Damit war auch der Beweis geführt, dass das von ihm isolirte Fibrinogen keine in merkbarer Weise fermentativ umgewandelte Substanz ist.

Dieser Beweis konnte auch in noch schlagenderer Weise durch ein anderes Verfahren geliefert werden. Verf. hatte beobachtet, dass wenn man eine Hydroceleflüssigkeit durchfrieren lässt, die Flüssigkeit nach dem Aufthauen bei Gegenwart von nur unverändertem Fibrinogen ganz klar ist, während sie bei Gegenwart von einem schon etwas umgewandelten Fibrinogen eine feinkörnige oder mehr grobflockige Fällung enthält. Bei mehr vorgeschrittener Umwandlung ist der Niederschlag unlöslich, bei nur geringfügiger Einwirkung des Fermentes löst sich dagegen die feinkörnige Fällung bei etwa 20° C. auf. Auf Grundlage dieser Beobachtung hat Verf. nun eine Menge von in mehrfacher Weise variirten Versuchen mit fermentfreien wie fermenthaltigen Gemengen von Fibrinogen und

Transsudaten, resp. Serum angestellt, und er ist dabei zu folgenden Resultaten gelangt. Ganz fermentfreie Lösungen von des Verf.'s Fibrinogen verhalten sich gerade so wie die ganz fermentfreien Hydroceleflüssigkeiten, d. h. sie geben bei dem Aufthauen, mag man das Durchfrieren und Wiederaufthauen beliebig oft wiederholen, eine ganz klare Lösung. Selbst eine sehr kurze Zeit — 1 à 2 Minuten — dauernde Einwirkung des Fermentes macht sich doch sogleich dadurch kund, dass die Flüssigkeit bei dem Aufthauen eine geringfügige, feinkörnige Fällung enthält, welche beim Erwärmen auf + 20 à 30° C. sogleich verschwindet. Nach einer mehr langdauernden Einwirkung des Fermentes enthält die Flüssigkeit bei dem Aufthauen eine deutlich flockige, beim Erwärmen auf die genannte Temperatur nicht mehr verschwindende Trübung.

Das durch Aderlass gewonnene filtrirte Pferdeblutplasma enthielt stets, selbst wenn es mit der grössten Sorgfalt bei starker Abkühlung gewonnen wurde, ein etwas verändertes Fibrinogen. Bei dem Aufthauen enthielt nämlich die Flüssigkeit stets eine feinkörnige Trübung, und Verf. lässt es desshalb dahingestellt sein, ob es überhaupt möglich sei, in der üblichen Weise ein Plasma mit nur ganz unverändertem Fibrinogen zu gewinnen. Jedenfalls ist das vom Verf. dargestellte Fibrinogen mehr typisch als das in dem filtrirten, fermenthaltigen Pferdeblutplasma gewöhnlich enthaltene, und es ist ebenso typisch wie das in den fermentfreien Transsudaten vorkommende.

Es kann also nach Verf. kein Zweifel darüber bestehen, dass das von ihm dargestellte Fibrinogen die reine, weder durch chemische Eingriffe noch durch fermentative Einwirkung veränderte Muttersubstanz des Faserstoffes ist. Hammarsten.

5. Grimaux: Synthese der Albuminstoffe [1]).

Asparaginsäure, 8 Tage bei 200° in einem Strom von Chlorwasserstoff erhitzt, gibt ein Product von der Formel $C_{32}H_{26}N_8O_{17}$, das, mit Harnstoff 2 Stunden auf 125° erwärmt, in einen colloidalen Körper übergeht. Dieser ist in Wasser löslich, coagulirt durch Hitze und Säuren und kann wie Albumin in Kohlensäure, Ammoniak und Amidosäuren gespalten werden. Herter.

[1]) Synthèse des matières albuminoïdes. Gaz. méd. pag. 521.

6. U. Kreusler: Zur Frage der Stickstoffbestimmung bei Albuminaten [1]).

Umfassende Versuche, welche Verf. in der Absicht unternahm, die volumetrische N-Bestimmungsmethode so auszubilden, dass sie für die Controle anderweitiger N-Bestimmungsmethoden wirklich als strenge Norm dienen kann, bestätigten theils die längst bekannten Fehlerquellen derselben, theils führten sie andere vor Augen, welche vielleicht nicht allgemein und in genügender Weise berücksichtigt werden.

Fehler, welche den N-Gehalt nach der Dumas'schen Methode zu hoch ausfallen lassen, sind: 1) der Luftgehalt der angewandten Kohlensäure. Am geeignetsten erschien hierbei, aus Marmor entwickelte Kohlensäure nur für das Grobe der Luftaustreibung zu benutzen und dieselbe durch späteres Erhitzen einer langen Schicht Natriumbicarbonat vollständig zu machen.

Ferner kann 2) durch Wasserstoff reducirtes Kupfer sehr erhebliche Fehler bewirken, die sich jedoch durch Ausglühen des Metalles im Kohlensäure-Strom hinreichend vermeiden lassen. Eine weit schwieriger zu umgehende Fehlerquelle, deren Beseitigung auch Verf. noch nicht vollständig glückte, wird 3) bedingt durch die den Rohrwandungen und dem ganzen Rohrinhalt hartnäckig adhärirende Luft und 4) erwies es sich schwierig, die Verbrennung der Art zu leiten, dass sich nicht Spuren von flüchtigen Kohlenwasserstoffen der Verbrennung entziehen. Um letzteren Fehler zu vermeiden, erwies es sich als sehr empfehlenswerth, den grösseren Theil der Röhre, anstatt mit körnigem Kupferoxyd, mit Kupferoxydasbest zu beschicken. Letzteres wurde dadurch hergestellt, dass man gewöhnlichen Asbest mit einer angemessen concentrirten Kupfernitratlösung tränkte und glühte.

Verf. gelangt auf Grund der von ihm gemachten Erfahrungen zu dem Schluss, dass sowohl die Dumas'sche als auch die Varrentrapp-Will'sche N-Bestimmungsmethode vervollkommnungsbedürftig, aber auch vervollkommnungsfähig sind und dass mit der principiellen Vervollkommnung beider Methoden, deren Fehler gegenwärtig nach entgegengesetzter Richtung liegen, der Art, dass die eine zu hohe, die andere zu niedrige Resultate zu geben pflegt, eine allseitig genügende

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 35.

Annäherung ihrer Ergebnisse auch bezüglich der Anwendung auf Albuminate erreicht werden wird. Weiske.

7. G. Vulpius: Nachweis des Paralbumins[1]).

100 Gr. der zu untersuchenden Flüssigkeit (Cystenflüssigkeit) werden klar filtrirt und dann mit ihrem sechsfachen Gewichte Wasser verdünnt. Ist die Flüssigkeit für sich zu dickflüssig, um filtrirt werden zu können, so setzt man die Hälfte des zur Verdünnung bestimmten Wassers vor der Filtration zu. Will eine Filtration überhaupt nicht gelingen, so muss man sich mit dem Absetzenlassen der gröberen festen Bestandtheile in der Kälte begnügen. Durch die in der einen oder anderen Weise geklärten Flüssigkeit, welche man in ein Becherglas gebracht hat, lässt man mehrere Stunden hindurch einen Strom Kohlensäuregases streichen. Eine feinflockige weisse Fällung, anfänglich nur als Trübung erscheinend und meist erst nach einigen Stunden sich scharf absetzend, zeigt die Gegenwart von Paralbumin an.

Eine andere Methode, das Paralbumin nachzuweisen, besteht darin, ein beliebiges Quantum der in der Rede stehenden Flüssigkeit mit der dreifachen Raummenge absoluten Alcohols zu versetzen, den dadurch entstandenen Niederschlag nach 24 Stunden auf einem Filter zu sammeln, mit absolutem Alcohol zu waschen, zwischen Fliesspapier zu pressen und denselben mit seinem fünfzigfachen Gewicht destillirten Wassers einige Stunden hindurch auf 50—60° zu erwärmen. War in dem Niederschlage Paralbumin, so geht es bei dieser Behandlung in Lösung und kann nun in derselben durch tausendfach verdünnte Essigsäure nachgewiesen werden, da es durch solche als weisser, in einem Ueberschuss von Essigsäure wieder löslicher Niederschlag gefällt wird, während eine negative, das Paralbumin vom Metalbumin unterscheidende Reaction darin besteht, dass ersteres mit schwefelsaurer Magnesia keine Fällung gibt.

8. Giovanni Musso: Thermochemische Untersuchungen über die Gerinnung des Caseïns durch das Labferment[2]).

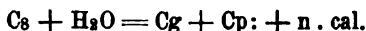
Verf. stellt sich die Aufgabe, das Phänomen der Gerinnung des Caseïns durch das Ferment bezüglich der thermischen Wirkungen dieser

[1]) Arch. Pharm. [3] 15, 307—310.

[2]) Ricerche termochimiche sulla coagulazione della caseïna col fermento presamico. — Ricerche di chimica fisiologica e tecnologica eseguite dalla R. stazione esperimentale di caseificio di Lodi, 1879, pag. 94.

Gährung zu untersuchen und schickt einige kurze Daten über die chemische Umwandlung der gerinnbaren Substanz voraus, dieselben mit der Bemerkung schliessend, dass die Gerinnung des Caseïns wegen der über die ihm und seinen Spaltungsproducten zukommenden Formeln herrschenden Unsicherheit noch nicht mit einer chemischen Gleichung ausgedrückt werden könne.

Verf. erwähnt einige allgemeine thermochemische Thatsachen und drückt vorläufig die thermische Gerinnung des Caseïns mit folgender Gleichung aus:



$$Cs + H_2O = Cg + Cp: + n . cal.$$

Der positive oder negative Werth von n wird durch die Energiedifferenz zwischen dem Anfangs- (noch nicht geronnene) und dem Endzustand (geronnene Milch) ausgedrückt. — Weiter stellt Verf. die Thatsache fest, dass die Milch im Momente der Gerinnung durch das Lab keine Volumveränderung erfährt. Zu diesen Bestimmungen wurde ein besonderes Dilatometer unter sehr ähnlichen Bedingungen wie für das Bunsen'sche Calorimeter benützt. Die Wichtigkeit jener Thatsache hervorhebend, sucht Verf. dieselbe dadurch zu erklären, dass das gerinnende Caseïn die Milchkügelchen und die erd-alkalischen Phosphate der Milch mitreisst; nimmt man an, das Caseïn sei in der Milch nicht gelöst, sondern expandirt oder suspendirt, wie die Milchkügelchen und die Phosphate, so gelangt man zu einer plausiblen Erklärung dieser Erscheinung, welche scheinbar Allem widerspricht, was heutzutage über die im Momente der Auflösung oder der Fällung von Salzen aus ihren Lösungen auftretenden Veränderungen bekannt ist.

Verf. hat ausserdem Bestimmungen des Ausdehnungscoëfficienten der Milch gemacht und seine Resultate stimmen mit denen Fleischmann's und Tisserand's überein:

1) Der Werth der thermischen Dilatation der von aufgelösten Gasen freien Milch wächst mit der Zunahme des soliden Rückstandes.

2) Er wächst constant von 0°—100°, langsam zwischen 0° und 4° und 10° und 20°, und dann rascher, so dass 100 Volumina Milch bei 0°, bei 100° 106—107 werden.

3) Im Momente des Frierens (einige Hundertel Grad unter 0°) bietet die Milch eine bedeutende Volumzunahme dar.

Die Ausdehnungscoëfficienten der Milch (für die fette und die entfettete Milch) sind in den 3 Tabellen zusammengestellt, welche wir hier wiedergeben:

a. Fette Milch.

Tabelle I.

Temperatur. T	Ausdehnung der Milch von 0°—T°. dT	Densität bei der Temperatur T. D	Mittl. Ausdehnungs-coëfficient von 0°—T°. d
0°	0,0000000	1,0000000	0,0000000
9°	0,0029118	0,9970966	0,00032353
21,7°	0,00952256	0,9905472	0,0004388
31,3°	0,0143901	0,9858136	0,0004597
40,3°	0,0210047	0,9794274	0,0005212
50,6°	0,0279859	0,9727759	0,000553
61,4°	0,0363037	0,96496809	0,0005912
74,0°	0,0469302	0,9552465	0,0006328
82,4°	0,0545190	0,9482996	0,000661
92,6°	0,0643252	0,9395624	0,0006946
99,4°	0,07125777	0,9334821	0,00071687

b. Entfettete Milch.

Tabelle II.

T	dT	D	d
0°	0,0000000	1,0000000	0,0000000
8°	0,0026087	0,9973981	0,00032608
15°	0,0055614	0,9944693	0,00037070
28°	0,0119353	0,9882054	0,0004262
36,8°	0,0170217	0,9832631	0,0004625
45,1°	0,0223603	0,9781287	0,000495
56,0°	0,0301573	0,9707255	0,000568
67,0°	0,0389014	0,9625360	0,00058060
76,0°	0,0458904	0,955166	0,0006082
85,8°	0,0551327	0,9475585	0,000642
90,8°	0,0600978	0,9433097	0,0006618
99,6°	0,0688278	0,9356044	0,000691

Tabelle III.

T	Dt
0°	1,0000000
2°	1,0002464
4°	1,0004664
6°	1,0007438
8°	1,0010779
10°	1,0014298
20°	1,0041454

Behufs Bestimmung der specifischen Wärme der Milch bediente sich Verf. des Bunsen'schen Eis-Calorimeters; so erhielt er für die flüssige oder geronnene Milch folgende Resultate:

Zahl.	Beschaffenheit der Milch.	Anzahl der Bestimmungen.	Durchschnittl. specifische Wärme.
I.	Frisch und unversehrt . . .	4	0,90000
II.	» » » . . .	4	0,90000
III.	Abgerahmt	4	0,91215
IV.	»	5	0,90627
I.	Frisch und geronnen . . .	4	0,90115
II.	» » » . . .	5	0,90032

Verf. konnte keine Wärmeentwickelung in Folge der chemischen Einwirkung des Labferments auf die Milch constatiren, wenigstens keine solche, die im Stande gewesen wäre, die Milchtemperatur um $^1/_{20}$° zu erhöhen. Diese Thatsache weist darauf hin, dass die Unterschiede in der Gruppirung der Atome beim suspendirten und beim geronnenen Caseïn so unbedeutend sind, dass der Uebergang von dem einen in den anderen Zustand keine beachtenswerthe innere Arbeit hervorruft. Verf. bemerkt, dass die Thatsache, dass die Milchgerinnung ohne Wärmeentwickelung sich vollzieht, eine Stütze für die aus den calorimetrischen Versuchen gezogene Folgerung bildet, dass die flüssige und die geronnene Milch gleiche specifische Wärme haben. Endlich schliesst Verf. aus bezüglich der Wärmeentwickelung in Folge der Zusammenziehung des schon

geronnenen Caseïns angestellten Versuchen, dass diese Zusammenziehung (welche man als die zweite Periode der Labwirkung auf die Milch betrachten kann) eine esothermische Erscheinung ist.

Für jedes Gramm coagulirten Caseïns, welches sich in der Milch bei 40 ° C. zusammenzieht, entwickeln sich ungefähr 90 Calorien (Grammgrade). Stefano Capranica.

9. Johann Dogiel: Zur Kenntniss der Eiweissreactionen und von dem Verhalten des Albumins der lichtbrechenden Medien des Auges[1].

Unter diesem Titel veröffentlicht Verf. eine Anzahl von Untersuchungen, welche er angestellt hat, um die bekannten Eiweissreactionen genauer zu studiren. D. benützte zu seinen Versuchen bald Hühnereiweiss, bald Linsen verschiedener Thiere, bald verschiedene thierische Flüssigkeiten, wie z. B. die seröse Flüssigkeit aus dem Pericardium, Humor aqueus, Lymphe u. s. w. und behandelte dieselben mit verschiedenen Säuren wie Eisessig, Chlorwasserstoffsäure von 1,2 spec. Gewicht, Schwefelsäure von 1,809 spec. Gewicht und rauchende Salpetersäure; endlich liess er noch Sauerstoff, sowie Ozon einwirken und studirte die dabei stattfindenden Veränderungen. Die bei diesen Reactionen auftretenden Farbenänderungen theilt Verf. in einer Tabelle in Farbendruck mit. Verf. bespricht ferner die von einzelnen Forschern ausgesprochene Ansicht der Identität von Lymphe und Humor aqueus, welcher Anschauung er nicht beipflichtet. Wir verweisen bezüglich dieser Erörterungen auf das Original.

10. Albrecht Kossel (Strassburg): Ueber die chemische Zusammensetzung der Peptone[2].

Für das aschenfreie Fibrinpepton fand Maly [Thierchem.-Ber. 4, 30] die Zusammensetzung C = 51,4, H = 6,95, N = 17,13, Henninger [Thierchem.-Ber. 8, 24] im Mittel aus zwei Bestimmungen 51,44 C, 7,05 H und 16,66 N, während K. [Thierchem.-Ber. 6, 36] aus den Analysen der Chlor- und Calciumverbindung des Fibrinpeptons für die Zusammen-

---

[1]) Pflüger's Archiv f. d. gesammte Physiol. 19, 335.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 58—62.

setzung des freien Peptons die Zahlen 48,97 C, 7,06 H, 15,14 N und 1,16 S ableitete. Diese Differenzen können nach Verf. auf zweierlei Weise erklärt werden; entweder gibt das freie Pepton bei 110° chemisch gebundenes Wasser ab, während die Verbindung des Peptons dieses Wasser bei jener Temperatur zurückbehält, oder es entstehen bei der Pepsinverdauung anfangs Producte, welche die von Maly und Henninger gefundene Zusammensetzung haben, später — durch weitere Hydratation — Producte mit niederem Kohlenstoffgehalt. In der That waren die Präparate von Maly und Henninger Producte schwächerer Pepsinwirkung, als die von K. Letzterer analysirte nun behufs Aufklärung dieser Differenzen ein bei 120° getrocknetes durch 24 stündige kräftige Pepsinwirkung gewonnenes Fibrinpepton.

Die Pepsinlösung bestand aus dem salzsauren Infus einer zerhackten und 2—3 Stunden lang ausgewaschenen Schweinemagen-Schleimhaut. Das (mit Wasser gewaschene) Fibrin wurde von dieser Flüssigkeit schon in der Kälte beim Umschütten in 7—10 Minuten gelöst.

Die Lösung (enthaltend 4 pro Mille rauchende Salzsäure) wurde 24 Stunden bei 38° unter wiederholtem Zusatz einiger Tropfen verdünnter Salzsäure digerirt, mit kohlensaurem Baryt versetzt, eingedampft und filtrirt. Das bis zur Häutchenbildung eingedampfte Filtrat wurde vom Baryt befreit, mit dem 3—4 fachen Volumen wässerigen Alcohols versetzt, filtrirt, das alcoholische Filtrat unter Zusatz von kohlensaurem Baryt durch Destillation vom Alcohol befreit, filtrirt, das Filtrat zur Syrupconsistenz eingedampft, durch Eintröpfeln in 85 % Alcohol gefällt. Der Niederschlag, welcher neben Pepton viel Chlorbaryum enthielt, in Wasser gelöst, in den Dialysator gebracht und die Dialyse so lange fortgesetzt, bis (nach ungefähr 12 Tagen) die Reaction auf Chlor und Baryum im Innern des Dialysators verschwunden war. Alle 48 Stunden wurde der Inhalt der Diffusionszelle auf ein kleineres Volumen eingedampft. Diese Darstellung wurde bei Winterkälte ausgeführt. Die Lösung des so erhaltenen Peptons wurde eingedampft und bei 120° getrocknet. Bei der Analyse erhielt Verf. im Mittel für die aschenhaltige Substanz 49,47 C und 6,93 H, für die aschenfreie Substanz 49,69 C und 6,96 H.

Den Unterschied dieser Resultate von denen von Maly und Henninger erklärt K. durch die Annahme, dass das Pepsin auf die Anfangs entstandenen Producte weiter einwirke und dass die Zusammensetzung der Verdauungsproducte von der Stärke der Pepsinwirkung ab-

hängt[1]). K. glaubt in diesen Zahlen zugleich eine Bestätigung der Ansicht zu finden, dass die Bildung von Pepton aus Eiweiss durch die Einführung der Elemente des Wassers geschehe. Verf. wendet sich schliesslich gegen einige Einwürfe, welche Herth in der Thierchem.-Ber. 7, 25 besprochenen Arbeit „Ueber die chemische Natur des Peptons und sein Verhältniss zum Eiweiss" gegen K. erhoben hat. Wir verweisen in Bezug auf diese Entgegnung auf das Original.

11. Richard Maly: Ueber die Verwirrungen und Entstellungen in der Peptonlehre[2]).

Im Jahre 1874 hatte M. gezeigt, dass das Pepton die Zusammensetzung des Eiweisses besitzt. Er war dabei von folgenden Voraussetzungen ausgegangen: 1) Es darf kein aufgelöster Magen als Verdauungsreagens, sondern es muss eine Pepsinlösung genommen werden, die möglichst arm an fester Substanz ist. 2) Es müssen die für die Analyse störenden Aschenbestandtheile möglichst vollständig und ohne Eingriff starker Chemikalien (wie Baryt, Silberoxyd etc.) entfernt werden; 3) es muss ein Mittel gefunden werden, durch welches man die chemische Individualität des analysirten Peptons sichert. Diese Vorausbedingungen sind auf folgende Weise gelöst worden:

1) Die Pepsinlösung wurde nach einem combinirten Reinigungsverfahren (Brücke und Krasilnikoff) dargestellt, und war, obwohl sehr wirksam, so arm an festen Bestandtheilen, dass bei Abdampfen von 3 CC. nur ein Rückstand von 1,5 Mgrm. hinterblieb = 0,05 %. Es wurden also keine fremden Stoffe in nennenswerther Menge eingeführt.

2) Verf. hat gefunden, dass die Diffusibilität der Peptone resp. des Peptons kleiner ist, als die, der durch die Neutralisation der salzsauren Verdauungslösung entstandenen Chloride, daher letztere durch das nicht zu beanstandende Mittel der Diffusion zu Wasser fortgeschafft werden können. So erhielt er Präparate mit einem bisher nicht erreichten geringen Aschengehalt herab bis zu 0,5 %.

3) Da beim Pepton die üblichen Mittel der Reinigung durch Krystallisation oder Destillation nicht anwendbar sind, die Bindung an Basen ebenfalls werthlos ist, so blieb zur Erkennung, ob das verdaute

1) [Siehe die folgende Abhandlung.]

2) Sep.-Abdr. aus Pflüger's Archiv f. Physiol. 20, 315—331.

Fibrin wesentlich aus einer Substanz besteht, oder ob es ein Gemenge von mehreren verschieden zusammengesetzten Körpern ist, nur der Weg der fractionirten Fällung als der einzig mögliche. Da diese ebenfalls durch nicht eingreifende Reagentien bewirkt werden musste, nahm Verf. starken Alcohol und fällte die mit reinstem Pepsin erhaltene, durch Dialyse aschenfrei gemachte Peptonlösung damit in 3 und in einem anderen Falle in 4 Fractionen. Da die einzelnen Fractionen untereinander übereinstimmten, so lag kein Gemisch von Substanzen, sondern nur ein Körper vor.

Es gibt also nur ein Hauptproduct der Verdauung, nur ein Pepton; dasselbe unterscheidet sich in seiner Elementarzusammensetzung nur sehr wenig von der Muttersubstanz, dem Fibrin; die dafür gefundenen Zahlen C 51,4, H 6,95 und N 17,12 % fallen noch in die für Eiweisskörper überhaupt gefundenen Zahlen. Das Pepton kann kein Spaltungsprodukt von Eiweiss sein.

Anderseits hatte Möhlenfeld [Thierchem.-Ber. 2, 17] Schleimhaut vom Schweinemagen mit 0,1 %iger Salzsäure während 10—16 St. digerirt, abfiltrirt, die Digestion 2 Mal wiederholt und mit den Infusa von 8 Schweinemägen (im Ganzen 5000 CC.) 65 Grm. trockenen Fibrins verdaut; also ein vielmal grösseres Quantum von Substanzen unbekannter Art in den Versuch eingeführt, als das ganze zu peptonisirende Ferment betrug. Hierauf wurde mit Barytwasser neutralisirt, gekocht, eingedampft, der Baryt mit Schwefelsäure entfernt, dann, in der Absicht, den Chlorwasserstoff wegzubringen, mit überschüssigem Silberoxyd digerirt und endlich die lehmig trübe, vom Chorsilber ablaufende und alkalisch gewordene Flüssigkeit mit Alcohol gefällt. Filtrat und Niederschlag wurden zur Entfernung des darin enthaltenen Silbers mit Schwefelwasserstoff gesondert behandelt. Der mit Alcohol gewonnene, äusserst zähe Niederschlag, Möhlenfeld's Pepton, ergab C 47,65, H 8,36, N 15,55, woraus Möhlenfeld die Formel $C_{143}H_{301}N_{40}SO_{62}$ berechnete.

Im Jahre 1876 beschäftigte sich neuerdings Kossel [Thierchem.-Ber. 6, 34] mit diesem Gegenstande, indem er von der Annahme ausging: „Entweder sei bei dem Möhlenfeld'schen Verfahren durch das Silberoxyd eine Oxydation oder Hydratation erfolgt, oder die Präparate M.'s waren nicht hinreichend gereinigt". Zur Verdauung nahm er nur eine Schweinsmagenmucosa. Nachdem mit Baryt neutralisirt, mit Kohlensäure behandelt und mit Alkali ein barythaltiges Pepton

gefällt war, sollte entschieden werden, ob das Digeriren mit Silberoxyd eine Aenderung in der Zusammensetzung hervorbringe, oder nicht. Die zweite Portion der nicht mit Barytwasser behandelten silberfreien Peptonlösung wurde mit kohlensaurem Kalk digerirt, eingedampft, mit Alcohol gefällt und zur Analyse hergerichtet. Die Substanz war in hohem Grade aschenhaltig, sie hatte 13,48 % Gesammtasche, darunter Cl, Ca und Schwefelsäure, und da die Einzelbestimmungen davon im Ganzen nur 12,4 % ergaben, ohne Zweifel auch etwas Alkalien. Die Analyse gab im Mittel von 3 untereinander nicht stimmenden Untersuchungen für die gesammte (aschenhaltige) Substanz: C 45,13, H 6,23, N 13,96, S 1,08, Cl 2,34, Ca 5,68 und O 25,57.

M. unterzieht nun dieses Resultat einer Kritik. Zunächst zieht er die Aschenbestandtheile ab und rechnet für den bleibenden organischen Rest von 87,6 den Gehalt an C, H, N. Dann erhält man: C 51,51, H 7,13, N 15,95 %. Auch bei Kossel's Verfahren stimmen nach dieser Berechnung die erhaltenen Zahlen wenigstens in C und H mit jenen M.'s und fallen im Ganzen auch noch in die Grenzen der Eiweisszahlen.

Kossel nimmt nun an, dass die Aschenbestandtheile des Peptons in chemischer Verbindung mit demselben sind; sie seien daher nicht von dem Gewichte der analysirten Substanz abzuziehen, sondern es sei bei der Berechnung der Analysen für sie eine entsprechende Gewichtsmenge der vertretenen Atomgruppe einzusetzen. — Eine Abscheidung dieser Aschenbestandtheile gelinge desshalb so schwer, weil das Pepton sowohl die Eigenschaften einer Säure, als die einer Basis habe. Kossel meint, entweder der von ihm dargestellte Körper sei Peptoncalcium, in Verbindung mit HCl, oder in Verbindung mit $CaCl_2$, oder es sei Pepton, worin H durch $CaCl_2$ ersetzt ist; er berechnet nach diesen Theorien die Zahlen, findet sie für jede Berechnung anders und sagt dann: „Jedenfalls geht aus den Zahlen hervor, dass im Verdauungsprocess eine Aenderung in der Zusammensetzung des Eiweissmolecüls erfolgt ist, stärker, als man nach Angaben M.'s erwarten durfte, eine Aenderung, die wohl nur auf dem Eintritt von Wasser in das Molecül beruhen kann etc."

Gegenüber dem von Kossel angeführten Grunde, dass der Körper mit Alcohol gefällt war, und doch Chlorcalcium enthielt, erwiedert M., dass vom Pepton bei der Ausfällung Salze auf irgend eine Weise mit niedergerissen worden sein konnten. Es brauchte das Chlorcalcium dess-

halb nicht verbunden zu sein. M. hatte chlorcalciumhaltiges Pepton von Chlorcalcium durch Dialyse so vollständig befreit, dass es complet aschenfrei war. Der Grund des einfachen Vorhandenseins ist also für die chemische Verbindung irrelevant. — Weiter wäre geltend gemacht, das in der Peptonverbindung gefundene Chlor (2,34 %) und das gefundene Calcium (5,68 %) seien nicht in dem Verhältniss, wie in Chlorcalcium, können also nicht als solches im Peptonpräparat vorhanden gewesen sein. Das sei richtig, doch meint Verf. könnten sie als basisches Chlorcalcium darin gewesen sein.

M. berechnet nun weiter unter der Annahme, dass wirklich eine Molekularverbindung mit Calcium und Chlor vorgelegen habe, die ursprüngliche Analyse. Wenn Calcium und Chlor chemisch an Pepton gebunden sind, kann das nicht anders sein als in den Alaninen (Amidosäuren) wie Kossel selbst andeutet.

M. erinnert nun, dass, wenn z. B. Glycocoll sich verbindet, dabei kein H im Glycocoll, noch weniger eine Atomgruppe, wie das Kossel bei dem „analog" sich verhaltenden Pepton annimmt, ersetzt werde, sondern es finde zwischen der Amidosäure und dem Salz einfache Anlagerung statt, nämlich:



$$\begin{array}{l} CH_2 . NH_3 . HCl \\ | \\ COOK \end{array} \text{ ist gleich } \begin{array}{l} CH_2 . NH_2 \\ | \\ COOH \end{array} + KCl.$$

Daraus folgt, dass, wenn im Pepton Mineralbestandtheile nach Art der Amidosäuren gebunden sind, sie unzweifelhaft abgezogen werden müssen.

Im Jahre 1877 fand R. Herth [Thierchem.-Ber. 7, 25] unter Anwendung fractionirter Fällung, dass das Eiweisspepton gleich oder nahe gleich dem ursprünglichen Eiweiss zusammengesetzt ist und dass die Fractionen untereinander gleich sind. Im Mittel Aller ergab sich C 52,33, H 7,05, N 16,72 für Pepton, während Wurtz im coagulirten Hühnereiweiss fand C 52,9, H 7,1, N 15,6; dasselbe fand Adamkiewicz bei einigen Zahlen. Endlich hat Henninger [Thierchem.-Ber. 8, 24] nochmals das Pepton von Fibrin, Eiweiss und Caseïn sorgfältig dargestellt und analysirt; auch er findet die einzelnen Peptonfractionen gleich zusammengesetzt und seine Zahlen sind mit jenen von M. und von Herth fast identisch.

	Fibrin.	Fibrinpepton.		Eiweiss.	Eiweisspepton.	
	Maly.	Maly. (Mittel.)	Henninger. (Mittel.)	Wurtz.	Herth. (Mittel.)	Henninger. (Mittel.)
C . .	52,51	51,40	51,43	52,9	52,33	52,28
H . .	6,98	6,95	7,05	7,1	7,05	7,05
N . .	17,34	17,13	16,66	15,6 [1])	16,38	16,38

Es lässt sich also behaupten, dass Pepton und Eiweiss entweder gleich zusammengesetzt sind oder dass sie nur wenig differiren, kurz, dass die Peptone von ihren resp. Muttersubstanzen nicht mehr abweichen als diese, d. h. die anderen, also eigentlichen Eiweisssubstanzen unter einander.

Dieses wichtige zuerst von M. bestimmt gefundene, dann von seinem Schüler Dr. Herth bestätigte Resultat findet endlich jetzt seinen Abschluss in den bekannten Ernährungsversuchen, nach welchen ein Thier durch Pepton ohne alles andere Eiweiss so ernährt werden kann wie durch Eiweiss selbst.

Die von Kossel in neuerer Zeit [siehe die vorige Abhandlung] ausgesprochene Ansicht weist M. mit folgenden Worten zurück: „Wenn die Zusammensetzung der Verdauungsproducte von der Stärke der Pepsinlösung abhängt, so würde das so viel heissen, als Pepsinlösungen verschiedener Stärke wirken qualitativ verschieden, eine stärkere Fermentlösung erzeugt etwas Anderes, eine verdünntere erzeugt wieder etwas Anderes!"

12. R. Petri: Zur Chemie des Chondrins [2]).

Frühere Untersuchungen (Bödecker, Meissner, de Barry, Mering) haben bereits dargethan, dass bei Einwirkung verschiedener Agentien — Säuren, Alkalien, Fäulniss etc. — auf Chondrin neben anderen Spaltungsproducten eine Substanz von reducirenden Eigenschaften auftritt. Verf. hat auf Veranlassung von Mering neuerliche Versuche über diesen Gegenstand in Angriff genommen.

Zur Darstellung des Chondrins diente ausschliesslich Trachealknorpel junger Rinder. Das reine Chondrin, von anhängender Essigsäure befreit,

[1]) Mit Natronkalk bestimmt.

[2]) Ber. d. chem. Ges. 12, 267—269. Vorläufige Mittheilung.

wurde behufs Darstellung der reducirenden Substanz stundenlang der Einwirkung von verdünnter, höchstens 1 %iger Schwefelsäure und von Wasserdampf ausgesetzt, bis alles Chondrin zersetzt war. Diese Darstellung der reducirenden Substanz gab die grösste Ausbeute, doch erhielt Verf. dieselbe auch in Uebereinstimmung mit den älteren Versuchen, durch Anwendung der oben erwähnten Agentien.

Das reducirende Spaltungsproduct enthielt im Wesentlichen syntoninähnliche Körper und Peptone; ausserdem wurde eine eiweiss- und peptonfreie, krystallisirbare, stickstoffhaltige Substanz gewonnen.

Durch Einwirkung der Schwefelsäure und des Wasserdampfes erhält man nach einiger Zeit eine klare, schwach opalisirende, viscöse Flüssigkeit, je nach den Mengen der angewandten Substanzen mehr oder weniger gefärbt.

Die Schwefelsäure wird durch Neutralisation mit Bariumcarbonat entfernt. Dabei wird gleichzeitig das gebildete Syntonin mit niedergeschlagen. Nach Entfernung des überschüssigen Baryts aus dem Filtrat wurde dasselbe mit Quecksilberchlorid gesättigt und das Filtrat vom Peptonquecksilber mit Alcohol gefällt. Der mehrfach mit Alcohol ausgewaschene Niederschlag wird nach Verjagung des Alcohols in Wasser gelöst, das stets darin enthaltene Quecksilber mit Schwefelwasserstoff entfernt und die quecksilber- und schwefelwasserstofffreie Lösung mit Alcohol gefällt. Durch wiederholtes Lösen in Wasser und Fällen mit Alcohol entfernt man etwa vorhandene freie Mineralsäuren und schliesslich erhält man einen rein weissen Niederschlag, das reducirende Spaltungsproduct des Chondrins im eiweiss- und peptonfreien Zustand. Die wässerige Lösung desselben ist linksdrehend, sehr viscös, bildet beim Schütteln einen zähen Schaum, klebt zwischen den Fingern und reagirt sauer (freie Mineralsäuren nicht vorhanden). Lässt man einen Tropfen auf dem Objectträger langsam verdunsten, so erhält man die Substanz theils in rhombischen Tafeln, theils in feinen Nadeln krystallisirt. Die saure Lösung gibt, mit frisch gefälltem, basisch kohlensaurem Kupfer in der Siedhitze behandelt, zwei Verbindungen. Die eine bleibt mit grüner Farbe in Lösung, die andere bildet einen schmutzig-blaugrünen, flockigen Niederschlag. Die abfiltrirte grüne Lösung gibt bei langsamem Verdunsten microscopische Krystalle, die im Wasser leicht löslich sind. Durch Zusatz von Alkali wird die Lösung schön roth-violett, beim Kochen fällt Oxydul aus.

Die amorphe, in Wasser fast unlösliche Kupferverbindung, mit heissem Wasser gewaschen, löst sich in Säuren mit braun-gelber, in Alkalien mit tief blau-violetter Farbe. Aus letzterer Lösung fällt beim Kochen Oxydul aus. Aus den Kupferverbindungen lassen sich die ursprünglichen Säuren wieder regeneriren. Bezüglich der übrigen Reactionen siehe das Original.

13. Johann Horbaczewski: Ueber die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoiden entstehenden Zersetzungsproducte[1].

Verf. hat die von Hlasiwetz und Habermann vor einigen Jahren zur Spaltung der Eiweisskörper angegebene Methode mit einigen Modificationen zur Zerlegung der Albuminoide benutzt; unter diesen Modificationen ist besonders die bedeutend (auf $^1/_{10}$) verringerte Menge des angewendeten Zinnchlorürs wichtig.

Die Untersuchung ist bis jetzt für Horn, Haare, Leim und die Substanz der Hornhaut beendet und hat folgende Resultate ergeben:

Horn und Haare liefern als Spaltungsproducte: Schwefelwasserstoff Ammoniak, Glutaminsäure, Leucin, Tyrosin und Asparaginsäure.

Die Mengen der einzelnen Zersetzungsproducte sind für Horn und Haare gleich gross.

Für Horn wurde die Beobachtung gemacht, dass dasselbe im feuchten Zustande einer fortwährenden Zersetzung (Fäulniss?) ausgesetzt ist, welche sich durch die Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu erkennen gibt und durch welche der Schwefelgehalt der Hornsubstanz stetig abnimmt. Ein gleiches Verhalten zeigen die Haare nicht.

Aus dem Leim werden als Zersetzungsproducte erhalten: Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Glutaminsäure, Leucin und Glycocoll. Asparaginsäure wurde nicht unter den Zersetzungsproducten gefunden. Es ist möglich, dass durch das lang fortgesetzte Kochen mit Salzsäure die geringe Menge der zuerst entstandenen Asparaginsäure zerstört worden ist.

Hornhäute vom Rinde und Pferde, welche mit Kochsalzlösung und Wasser extrahirt, dann mechanisch von der Epithelschichte und der Des-

---

[1]) Anzeiger der K. K. Akad. d. Wissensch., Wien 1879, No. 15 aus dem Laboratorium des Prof. E. Ludwig; ausführlich in den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akad. der Wissensch. **80**, 2. Abth., Juniheft.

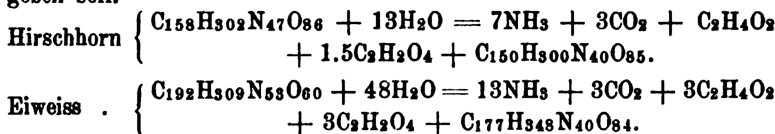
cemet'schen Haut befreit waren, ergaben beim Kochen mit Salzsäure als Spaltungsproducte: Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Glutaminsäure, Leucin, Glycocoll und Spuren von Tyrosin. Es ist mit Sicherheit nicht zu entscheiden, ob das Tyrosin seine Entstehung einer noch anhaftenden Eiweisssubstanz verdankt.

14. A. Bleunard: Ueber die Constitution des Hirschhorns[1]).

Hirschhorn, von Fett und Mineralsalzen möglichst befreit, wurde nach dem von Schützenberger für die Albuminstoffe angewendeten Verfahren [Thierchem.-Ber. 5, 299] behandelt. 50 Grm. Horn, mit 150 Baryumhydrat 48 St. auf 150° erhitzt, gaben neben Ammoniak 2,7 % (2,8), Essigsäure 1,2 % (1,4), Oxalsäure 3,2 % (3,4), Kohlensäure 3,0 % (3,1) ein Gemenge von Amidsubstanzen 94,9 % des Horns, als „Résidu fixe“ bezeichnet. Folgende Tabelle gibt die analytischen Daten für letzteres, sowie für die ursprüngliche Hornsubstanz; die eingeklammerten Zahlen sind die für die unten mitgetheilte Zersetzungsgleichung verlangten.

	Hirschhorn.				Amidgemenge.		
	Gefunden.		Theorie.		Gefunden.		Theorie.
C . .	45,03	44,9	(44,8)	C . .	44,8	44,5	(44,8)
H . .	7,3	7,0	(7,1)	H . .	7,5	7,45	(7,4)
N . .	16,01	15,5	(15,5)	N . .	13,9	13,8	(13,9)
Asche .	2,4	2,3	—	Asche .	0,37	—	—

B. stellt folgende Zersetzungsgleichung auf, welche den Schwefelgehalt vernachlässigt und nicht die Constitution der Hornsubstanz wiedergeben soll.



Hirschhorn $\left\{ \begin{array}{l} C_{158}H_{302}N_{47}O_{86} + 13H_2O = 7NH_3 + 3CO_2 + C_2H_4O_2 \\ + 1.5C_2H_2O_4 + C_{150}H_{300}N_{40}O_{85}. \end{array} \right.$

Eiweiss . $\left\{ \begin{array}{l} C_{192}H_{309}N_{53}O_{60} + 48H_2O = 13NH_3 + 3CO_2 + 3C_2H_4O_2 \\ + 3C_2H_2O_4 + C_{177}H_{348}N_{40}O_{84}. \end{array} \right.$

Vergleicht man obige Gleichung mit der von Schützenberger für coagulirtes Eiereiweiss aufgestellten, so zeigt sich, dass das Horn ein niedrigeres Homologon des Albumins ist. Das Amidgemenge ist bei beiden nach der Formel $C_nH_{2n}N_2O_4$ zusammengesetzt,

[1]) Sur la constitution de la corne de cerf. Compt. rend. 89, 953.

wo für Albumin n = 9, für Horn n = 7,5 zu setzen ist. Die Hornsubstanz ist mehr hydratirt als das Eiweiss; sie nimmt daher bei obiger Spaltung weniger Wasser auf. Wie beim Albumin, so werden auch beim Horn auf je 1 Molecül Essigsäure und Oxalsäure je 2 Molecüle Ammoniak gebildet; Essigsäure und Oxalsäure finden sich ungefähr im Aequivalentverhältniss. Herter.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur.

*C. Méhu, über E. Marchand's Butterbestimmungsmethode. Journ. pharm. chim. [4] 29.
15. P. Wagner, über Fettbestimmung in Handelsfuttermitteln.
16. M. Siewert, zur Fettbestimmungsmethode durch Aether.
17. E. Schulze und J. Barbieri, über die Zusammensetzung einer pechschweissigen Schafwolle und des daraus gewonnenen Wollfettes.
18. D. de Jonge, über das Secret der Talgdrüsen der Vögel und sein Verhältniss zu den fetthaltigen Hautsecreten der Säugethiere, insbesondere der Milch.
*J. Koettsdorfer, neue Methode zur Untersuchung der Butter auf fremde Fette. Zeitschr. f. anal. Chemie 18, 199—207.
Fleischmann und P. Vieth, Fettgehalt der Milch. Cap. VI.
F. Clausnitzer und A. Mayer, B. Tollens und Grote, P. Vieth, Soxhlet, } Fettbestimmung in der Milch. Cap. VI.
Ph. Biedert, Verhalten des Fettes im Kinderdarm. Cap. VIII.

15. P. Wagner: Ueber Fettbestimmung in Handelsfuttermitteln [1]).

Verf. hat durch vergleichende Fettuntersuchungen bei Palmkuchen gefunden, dass je nachdem lufttrockene, bei 100° C. getrocknete oder

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 289.

über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur getrocknete Substanz angewandt und mit absolutem oder wasserhaltigem Aether extrahirt wird, wechselnde Resultate erhalten werden, und dass die Zeit des Extrahirens und die Menge des angewandten Aethers ebenfalls in sofern von Bedeutung sind, als in gewissen Futtermitteln die letzten Fettreste nur sehr schwer extrahirt werden können. Die höchsten Werthe für „reinen Aetherextract" erhielt Verf. bei Anwendung von lufttrockener Substanz und vielem, nicht absolutem Aether. Weiske.

16. M. Siewert: Zur Fettbestimmungsmethode durch Aether[1].

Verf. machte bei der Ausführung von Fettbestimmungen mittelst Extrahirens der betreffenden Substanzen durch Aether die Beobachtung, dass Aether, welcher nicht ganz frei von Schwefelsäure ist, sehr differirende Resultate liefert, und dass dem Aether auch durch Abdestilliren diese Schwefelsäure nicht entzogen werden könne. Er empfiehlt daher als zuverlässigeres Extractionsmittel den Schwefelkohlenstoff, welcher leicht absolut rein dargestellt werden kann und keine Veranlassung zu Fettzersetzung, Oxydation und Aetherification gibt. Weiske.

17. E. Schulze und J. Barbieri: Ueber die Zusammensetzung einer pechschweissigen Schafwolle und des daraus gewonnenen Wollfettes[2].

Durch frühere Arbeiten [Thierchem.-Ber. 4, 44] hatte E. Sch. nachgewiesen, dass das Wollfett Cholesterin und einen anderen alcoholartigen Körper von gleicher Elementarzusammensetzung, das Isocholesterin, enthält, welche beide der Hauptsache nach mit Fettsäuren verbunden als zusammengesetzte Aether im Wollschweiss vorkommen. Zu den früheren Untersuchungen waren Wollsorten mit „leicht löslichem Fettschweiss" genommen worden, während diesmal Wolle mit „schwerlöslichem Fettschweiss" (pechschweissige Wolle) zur Analyse diente, die 34 % Fett, dessen Schmelzpunkt bei 44° lag, enthielt.

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 23, 321.

[2]) Journ. f. Landwirthschaft 27, 125. Aus dem agriculturchem. Laboratorium des Polytechnicums in Zürich.

Das zur näheren Untersuchung angewandte Verfahren war das gleiche, wie bei den früher in Arbeit genommenen Fettsorten. Zunächst wurde das Fett in einen in Weingeist schwer löslichen und einen darin leicht löslichen Theil zerlegt; von ersterem waren 84 %, von letzterem 16 % vorhanden.

Jeder der so erhaltenen Wollfett-Theile wurde für sich mit alcoholischer Kalilauge verseift, die dabei entstandenen Lösungen im Wasserbade eingedampft, die Rückstände mit Wasser angerührt und wiederholt mit Aether durchgeschüttelt. Die Wollfett-Alcohole (Cholesterin, Isocholesterin etc.) wurden vom Aether aufgenommen, während die bei der Verseifung gebildeten Kaliumsalze der Fettsäuren in die wässerige Lösung übergingen. Hierbei gab der in Weingeist schwer lösliche Theil der pechschweissigen Wolle ein Gemenge von Wollfett-Alcoholen, welches in seinem Verhalten vollständig mit den in gleicher Weise aus den früher untersuchten Fettsorten erhaltenen Producten übereinstimmte, indess diesmal eine etwas grössere Quantität des unkrystallinischen Alcohols enthielt als früher.

Zur Trennung und Darstellung der Alcohole wurde das Alcoholgemenge ca. 48 St. in einem zugeschmolzenen Glasrohr mit Benzoësäure-Anhydrit auf 180 erhitzt und die hierbei entstandenen Benzoësäure-Aether mit kaltem Aceton extrahirt, welches den Benzoësäure-Aether des unkrystallinischen Alcohols leicht aufnimmt, während die entsprechenden Verbindungen des Cholesterins und Isocholesterins darin sehr schwer löslich sind.

Aus einem Gemenge von Benzoësäure-Cholesteryl- und Isocholesteryl-Aether lässt sich der erstere leicht, der letztere nur schwierig rein darstellen. Zur Reingewinnung des Isocholesterins wandten Verff. verschiedene Verfahrungsweisen an; z. B.: 1) Möglichst gereinigter Benzoësäure-Isocholesteryl-Aether wurde noch 10 Mal aus einem Gemisch von Aceton und etwas Aether umkrystallisirt, dann durch Kochen mit alcoholischer Kalilauge zerlegt und das so gewonnene Isocholesterin noch 2 Mal aus Aceton umkrystallisirt. 2) Das möglichst gereinigte Isocholesterin wurde wieder in den Benzoësäure-Aether verwandelt, letzterer mit Alcohol ausgekocht, 2 Mal mit Aether und 2 Mal mit Aceton umkrystallisirt, durch alcoholische Kalilauge zerlegt und das abgeschiedene Isocholesterin mehrmals umkrystallisirt.

Die so dargestellten Isocholesterin-Präparate zeigten beim Durch-

schütteln mit Chloroform und Schwefelsäure eine schwach röthliche Färbung, die bei Luftzutritt in violett, blau und gelb überging. Der Schmelzpunkt lag bei 138 und 138,5°. Ausserdem erwies sich das Isocholesterin optisch wirksam, indem es die Ebene des polarisirten Lichtes nach links dreht (59,8°). Die grosse Uebereinstimmung in dem Verhalten aller Präparate spricht für die chemische Reinheit derselben.

Verff. haben ihre Untersuchungen ferner auch auf die im Fett der pechschweissigen Wolle enthaltenen Fettsäuren ausgedehnt. Aus den früheren Arbeiten war zu schliessen, dass das Wollfett Oxalsäure und Fettsäuren der Formel $C_nH_{2n}O_2$ enthält und zwar unter letzteren die von Carius entdeckte Hyänasäure $C_{25}H_{50}O_2$.

Die jetzt in dieser Richtung weiter ausgedehnten Untersuchungen sowie die Elementaranalyse ergaben in der That das Vorhandensein von Hyänasäure; doch blieb nicht ausgeschlossen, dass diese Fettsäure, welche mit der von Carius entdeckten durchweg in ihren Eigenschaften übereinstimmte, überhaupt kein chemisch reiner Körper, sondern vielleicht ein Gemenge zweier sehr nahestehender ähnlicher Fettsäuren sei.

Alle diese Resultate zusammengefasst ergaben zunächst noch keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Fett der pechschweissigen Wolle gegenüber demjenigen der früher untersuchten normalen. Es wurde daher, um weitere Aufschlüsse über etwaige Unterschiede in der Zusammensetzung der pechschweissigen Wolle gegenüber normaler zu erhalten, das Mengenverhältniss aller Bestandtheile festgestellt und hierbei folgendes Resultat gewonnen. Die pechschweissige Wolle enthielt:

Hygroscop. Wasser	13,28 %
Fett	34,19 »
In Wasser lösliche Substzanzen . .	9,76 »
» Alcohol » » . . .	0,89 »
» verd. HCl » » . . .	1,39 »
Reine Wollfaser	32,11 »
Sand, Schmutz, Verlust	8,38 »
	100,00 %

Diese Zahlen mit den auf gleiche Weise bei früheren Untersuchungen normaler Wollen enthaltenen verglichen, ergeben, dass die pechschweissige Wolle viel reicher an Fett, aber weit ärmer an in Wasser löslichen Be-

standtheilen ist; letztere enthalten ausserdem keine Kaliseifen, die in dem Wasserextracte normaler Wollen sonst stets angetroffen werden. Aehnlich verhielten sich zwei andere von den Verff. untersuchte Wollen mit schwer löslichem Fettschweiss. Es ist daher anzunehmen, dass dieser Mangel an Kaliseifen und die gleichzeitige Ueberladung an Fett, der Grund sind, wesshalb derartige Wollen durch Waschen mit Wasser nur sehr unvollständig von Fett und Schmutz befreit werden.

Weiske.

18. D. de Jonge: Ueber das Secret der Talgdrüsen der Vögel und sein Verhältniss zu den fetthaltigen Hautsecreten der Säugethiere, insbesondere der Milch [1]).

Verf. hat das Secret der Glandula uropygii (Bürzeldrüse) von Gänsen und wilden Enten untersucht. Eine Gans lieferte durchschnittlich 2,4 Grm. Secret, eine wilde Ente durchschnittlich 0,8 Grm. Die qualitative Untersuchung ergab: Caseïn, Albumin, einen phosphorhaltigen, in Wasser, Alcohol und Aether unlöslichen Körper (Nucleïn), einen phosphorhaltigen, in Aether löslichen, verseifbaren Körper (Lecithin), Fette mit niederen und höheren Fettsäuren, endlich einen nicht verseifbaren, von Cholesterin und Isocholesterin verschiedenen Körper, welchen Verf. durch eine nähere Untersuchung als Cetylalcohol erkannte. Von unorganischen Substanzen ergaben sich als vorhanden Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Chlor; als wahrscheinliche Bestandtheile freie Fettsäuren, sowie Spuren von Natrium- und Kaliumseifen; Zucker und Harnstoff konnten nicht nachgewiesen werden. Der Cetylalcohol scheint in dem Secret der Bürzeldrüse, wie im Wallrath wesentlich an Palmitinsäure oder andere hohe, fette Säuren gebunden zu sein.

Zwei quantitative Untersuchungen, von welchen die eine mit 31,185 Grm. Secret von Gänsen, die zweite mit 10,209 Grm. Secret von wilden Enten ausgeführt wurde, ergaben in 1000 Theilen:

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 225—240.

	Secret von	
	Gänsen.	wilden Enten.
Feste Bestandtheile	391,93	415,34
Wasser	608,07	584,66
Eiweissstoffe und Nucleïn	179,66	127,63
In absolutem Aether lösliche Bestandtheile	186,77	247,08
Alcoholextract	10,90	18,31
Wasserextract	7,53	11,31
Asche, löslich	3,71	9,35
» unlöslich	3,36	1,66
Im Aetherextract waren enthalten:		
Cetylalcohol	74,23	104,02
Oelsäure	56,48	—
Niedere Fettsäuren	3,73	14,84 (!)
Lecithin	2,33	—

Man ersieht, dass die beiden Secrete nicht unerheblich abweichen; das Secret der Enten erscheint im Allgemeinen concentrirter, nur enthält es erheblich weniger Eiweissstoffe und unlösliche Substanzen; es scheint nicht so reich an Zelltrümmern zu sein, als das reichlich aufgespeicherte Secret der (gemästeten) Gänse. Auffallend ist der grosse Gehalt an niederen, fetten Säuren im Secrete der Enten, der nach des Verf.'s Vermuthung vielleicht durch postmortale Processe bedingt ist.

Ein Vergleich mit den fetthaltigen Hautsecreten der Säugethiere ergibt Folgendes: Im Sebum ist bis jetzt kein Körper nachgewiesen, der nicht auch im Secret der Bürzeldrüse vorhanden ist; der characteristische Eiweisskörper, das Caseïn, findet sich in beiden, desgleichen höhere und niedere Fette als wesentliche Bestandtheile.

Dass ebenso, wie in der Bürzeldrüse, auch in den Talgdrüsen der Säugethiere ein in Aether löslicher Alcohol sich findet, geht aus den Untersuchungen des Wollfettes [Schulze, Thierchem.-Ber. 3, 42] hervor; freilich sind die Substanzen — hier Cholesterin und Isocholesterin, dort Cetylalcohol — nicht identisch. Zur Vergleichung der quantitativen Verhältnisse führt Verf. die Resultate einer Analyse von C. Schmidt

an, welcher in dem Inhalt eines erweiterten Haarbalges 317 Wasser, 53,7 Aetherextract (in welchem 12,1 Butter-, Valerian- und Capronsäure, 41,6 Palmitin und Spuren von Cholesterin), 617,5 Epithelien und Albumin, 11,8 Asche fand.

Diese Substanz ist durch einen sehr grossen Gehalt an Eiweiss ausgezeichnet, enthält dagegen weit weniger in Aether lösliche Substanz; ob sie oder das Bürzeldrüsensecret in der Zusammensetzung dem normalen Sebum näher kommt, dürfte noch fraglich sein.

Weiter abweichend von dem Bürzeldrüsensecret ist die Milch in ihrem chemischen Verhalten. Sie ist zunächst weit wasserreicher und sodann durch den reichlichen Gehalt an Milchzucker ausgezeichnet, während ihr Aetherextract nur sehr geringe Mengen Cholesterin enthält. Eine Reihe wesentlicher Stoffe besitzen aber beide Secrete gemeinsam, namentlich stimmen sie in den Eiweissstoffen überein, beide enthalten Caseïn und geringe Mengen Albumin, auch ein phosphorhaltiger, unlöslicher Stoff (Nucleïn) ist in beiden in nicht unbedeutender Menge nachgewiesen. Dass die Butter mit den verseifbaren Theilen des Aetherextractes der Bürzeldrüse viele Uebereinstimmung zeigt, ist ersichtlich, und wahrscheinlich würde sie noch frappanter erscheinen, wenn grössere Mengen zur Untersuchung vorgelegen hätten, so dass jener mit derselben Genauigkeit wie die Butter hätte untersucht werden können. Wenn es auch nicht gelungen ist, ein der Milch vollständig analoges Secret aufzufinden, wenn das Vorkommen des Milchzuckers nach wie vor vereinzelt dasteht, so glaubt Verf. doch den Nachweis geliefert zu haben, dass auch in anderen Thierklassen Vorrichtungen existiren, durch welche Secrete gebildet werden, die den fetthaltigen Hautsecreten der Säugethiere chemisch nahe stehen.

III. Kohlenhydrate.

Uebersicht der Literatur.

Zuckerarten.

*Franchimont, über die Glucose. Compt. rend. 89, 713. F. stellte nach Liebermann's Methode aus Traubenzucker eine krystallinische Octacetyldiglucose dar, schmelzend bei 100°, leicht löslich in Benzol, löslich in Alcohol und in Essigsäure, wenig löslich in Aether und Petroleum, unlöslich in Wasser. Die Substanz schmeckt bitter; sie wird durch saures chromsaures Kalium nicht oxydirt.

Herter.

*Berthelot, Umwandlung des Zuckers in Alcohol auf rein chemischem Wege. Annales de chim. et de phys. [5] 16, 450. [Siehe Thierchem.-Ber. 8, 386.]

*E. Demole, partielle Synthese des Milchzuckers und Beitrag zur Synthese des Rohrzuckers. Bull. soc. chim. 32, 489. Compt. rend. 89, 481.

19. H. Rodewald und B. Tollens, über das Reductionsvermögen des Milchzuckers gegen alkalische Kupferlösung und über Darstellung der Laevulinsäure aus Milchzucker. [Eine vorläufige Anzeige dieser Arbeit ist bereits Thierchem.-Ber. 8, 35 enthalten.]

20. A. Villiers, Analyse eines äthiopischen Honigs.

21. Adolphe Renard, Glycose aus Glycerin durch Electrolyse.

*R. Ulbricht und M. Märcker, das Reductionsverhältniss der Zuckerarten zu alkalischer Kupferlösung. Chem. Centralblatt 1878, pag. 584. [Die Verff. bestätigen im Wesentlichen die Angaben von Soxhlet, Thierchem.-Ber. 8, 35.]

22. Peligot, über einige Eigenschaften der Glucosen.

23. Des Cloizeaux, über die Krystallform und die optischen Eigenschaften des Saccharins.

24. Berthelot, Bemerkungen über die Saccharosen.

25. F. W. Pavy, volumetrische Zuckerbestimmung mittelst ammoniakalischer Kupferlösung.

26. F. W. Pavy, Nachtrag zur volumetrischen Zuckerbestimmung.

*Schmitt und Hänsch, der Pénombre- oder Halbschatten-Mitscherlich. Chem. Centralbl. 10, 511.

27. Edmund J. Mills und James Hogarth, Untersuchungen über Milchzucker.

28. P. Horsin Deón, über den neutralen Zucker und den Invertzucker.

*Paul Bert, über den Ursprung des Milchzuckers. Gaz. méd. 1879, pag. 22. B. vermuthete in dem Kuheuter ein Glycogen des Milchzuckers; Schützenberger fand darin in der That einen Körper, der durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder durch Gährung in eine reducirende Substanz verwandelt wird, also das gesuchte „Lactogen" zu sein scheint. Herter.

29. E. Dieck und B. Tollens, über die Kohlenhydrate der Topinamburknolle, besonders das Laevulin.

*v. Lippmann, über den Zucker des Populins. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1648.

*Ch. J. Bell, über die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Zuckersäure und zuckerartige Substanzen. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1271.

*E. Demole, partielle Synthese des Milchzuckers und Beitrag zur Synthese des Rohrzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1935—1938.

30. E. Salkowski, über die Verbindungen des Traubenzuckers mit Kupferoxydhydrat.

Cazeneuve, D'Arsonval, P. Picard, } Bestimmung des Zuckers im Blute. Cap. V.

A. M. Bleile, über den Zuckergehalt des Blutes. Cap. V.

*F. O. v. Lippmann, Monographie der Zuckerarten. Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzuckerindustrie 29, 358—394.

A. Adamkiewicz, Quelle des Zuckers und Verhalten des Ammoniak im diabeteskranken Menschen. Cap. XV.

*O. Schmiedeberg, über ein neues Kohlenhydrat. Zeitschr. f. phys. Chemie 3, 112—138. [In der Zwiebel der Unginea Scilla Steinh. findet sich nach Verf. in reichlicher Menge ein dem Dextrin und zwar dem Achroodextrin von Nägeli und Brücke in seinen äusseren Eigenschaften sehr ähnliches jedoch links drehendes Kohlenhydrat „Sinistrin". Speichel- und Malzferment saccharificiren es nicht. Durch Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich daraus Sinistrinzucker, der aus Laevulose (zum grössten Theile) und einer optisch inactiven Zuckerart besteht.]

*A. P. N. Franchimont, über Kohlenhydrate. Erste Mittheilung. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1938—1942.

Glycogen, Stärke, Cellulose.

31. J. Seegen, über die Umwandlung von Glycogen durch Speichel- und Pankreasferment.

32. R. Böhm und F. A. Hofmann, Beiträge zur Kenntniss des Glycogens und seiner Derivate.

33. R. Böhm und F. A. Hofmann, über die Einwirkung von defibrinirtem Blut auf Glycogenlösungen.

84. B. Demant, Beitrag zur Lehre über die Zersetzung des Glycogens in den Muskeln. Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 200—204.

*H. T. Brown und J. Heron, Stärke und Umwandlungsproducte derselben. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1477.

85. E. H. Bimmermann, über die Umwandlung der Stärke im thierischen Organismus.

*J. Riban, Umwandlung von Stärke in Zucker durch kaltes Wasser. [Transformation de l'amidon en glucose par l'eau froide. Bull. soc. chim. 1879, pag. 10.] Mohr'sche Stärkelösung (1 Theil zermalmte Stärke in 100 Wasser gekocht und die Lösung mit Chlornatrium gesättigt) bleibt lange unverändert, aber im Laufe von Jahren verwandelt sich die Stärke ohne Mitwirkung von Organismen vollständig in Zucker, welcher sowohl alkalische Kupferlösung als auch Ferricyankalium (Gentele) reducirt. Herter.

86. Franchimont, über die thierische Cellulose oder Tunicin.

Glycogenbildung.

87. Karl Maydl, über die Abstammung des Glycogens.

88. Jacques Mayer, Glycogenbildung in der Leber.

---

19. H. Rodewald und B. Tollens: Ueber das Reductionsvermögen des Milchzuckers gegen alkalische Kupferlösung und über Darstellung der Laevulinsäure aus Milchzucker[1]).

Bezüglich der quantitativen Bestimmung des Milchzuckers mittelst Fehling'scher Lösung sind besonders in neuerer Zeit von verschiedenen Forschern von einander abweichende Resultate mitgetheilt worden, wesshalb es sich Verff. zur Aufgabe machten, diese Bestimmungsmethode einer genaueren Prüfung zu unterwerfen.

Bekanntlich lassen sich die Zuckerbestimmungen mittelst Fehling'scher Lösung entweder volumetrisch, oder gewichtsanalytisch ausführen. Wird der letztere Weg eingeschlagen, so ist zu berücksichtigen, dass die Oxydationsproducte, die in der vom Kupferoxydul abfiltrirten Flüssigkeit enthalten sind, mit einem Ueberschuss von Fehling'scher Lösung bei lange fortgesetztem Kochen ebenfalls Kupferoxydul abscheiden. Verff. stellten daher zunächst darüber Versuche an, wie lange Zeit, in welchem Ueberschuss und in welcher Verdünnung am zweckmässigsten die Feh-

---

[1]) Journ. f. Landwirthschaft 27, 458.

ling'sche Lösung angewandt wird. Letztere enthielt pro ½ Liter einestheils 60 Grm. Natriumhydroxyd und 173 Grm. Seignettesalz, sowie anderntheils 34,639 Grm. Kupfervitriol in Lösung. Beide Flüssigkeiten wurden getrennt aufbewahrt. Der zu den verschiedenen Versuchen angewandte Milchzucker war durch wiederholtes Umkrystallisiren gewonnen.

Als Resultat der zunächst qualitativ ausgeführten Untersuchungen ergab sich, dass die Oxydation des Milchzuckers erst nach 4 Minuten langem Kochen mit Fehling'scher Lösung beendet ist, und dass nach weiterem Erhitzen die Zersetzungsproducte des Milchzuckers Kupferoxydul abscheiden. Fehling'sche Lösung, die mit 1—4 Theilen Wasser verdünnt war, vertrug ein 15 Minuten langes Kochen, oxydirte den Milchzucker aber ebenfalls bereits nach 4 Minuten vollständig. Ausserdem zeigte es sich vortheilhafter, statt des Wasserbades ein Sandbad zum Erhitzen der Flüssigkeiten zu benutzen.

Bei der quantitativen, gewichtsanalytischen Bestimmung über das Reductionsvermögen des Milchzuckers wandten Verff. mit günstigem Erfolg Asbestfilter an, auf denen das mit heissem Wasser, Alcohol und Aether ausgewaschene Kupferoxydul getrocknet und im H-Strom reducirt wurde. Die hierbei gewonnenen Resultate waren, sofern gleiche Volumina der Zucker- und Fehling'schen Lösung von bestimmtem Gehalt angewandt wurden, gut übereinstimmend. Ein grösserer oder geringerer Ueberschuss der Fehling'schen Lösung übte indess, wie bereits Soxhlet gezeigt hatte, einen Einfluss derart aus, dass dieser Ueberschuss durchgängig erhöhend auf das Resultat einwirkte. Ebenso verhielt es sich bezüglich der Verdünnung und dem relativen Verhältniss zwischen Kupfer und Natriumhydroxyd, welches keineswegs gleichgültig ist. Allen diesen Umständen muss daher zur Erlangung befriedigender Resultate Rechnung getragen werden.

Bei den maassanalytischen Untersuchungen über das Reductionsvermögen des Milchzuckers wurde wieder Fehling'sche Lösung von bereits oben angegebener Zusammensetzung verwendet. Als Ende der Reaction beim Titriren sahen Verff. den Zeitpunkt an, in dem die vom Kupferoxydul abfiltrirte Flüssigkeit durch Salzsäure und Schwefelwasserstoff kaum merklich gebräunt erschien. Da man beim Titriren die Milchzuckerlösung nach und nach zu einer beträchtlichen Menge Fehling'scher Lösung fliessen lässt, so wird bis nahe zur Beendigung der Reduction immer ein bedeutender Ueberschuss derselben auf den Milch-

zucker einwirken, der, wie bereits oben bemerkt, das Resultat erhöht. Es empfiehlt sich daher, die bei der ersten Titration gebrauchte Menge der Milchzuckerlösung bei der zweiten Bestimmung gleich auf einmal hinzuzusetzen, um auf diese Weise die erhöhende Wirkung des Ueberschusses an Kupferlösung zu eliminiren. Ob die Fehling'sche Lösung vor dem Hinzubringen der Milchzuckerlösung erhitzt wurde oder nicht, schien gleichgültig zu sein.

Die Mittelzahl der durch Titration gewonnenen Resultate, bei denen die Fehling'sche Lösung durch die in der Milchzuckerlösung hinzugebrachte Flüssigkeitsmenge mit 2—6 Theilen Wasser verdünnt war, berechnete sich auf 7,506, diejenige der gewichtsanalytischen Versuchsresultate auf 7,464 Molecüle Kupferoxyd. Acceptirt man letzteren Factor, der mit ersterem gut übereinstimmt und wahrscheinlich der richtigere ist, so zeigt 1 CC. Fehling'scher Lösung von oben angegebener Zusammensetzung 6,7 Mgrm. und 1 Gewthl. Kupfer 0,76349 Gewthl. Milchzucker an.

Weiter prüften Verff. das Reductionsvermögen des mit Schwefelsäure invertirten Milchzuckers. Die Invertirung war nach 1—1 ½ stündigem Kochen beendet, und zwar reducirte 1 Molecül Milchzucker 9,70 Molecüle Kupferoxyd. Nahezu dieselbe Zahl wurde auf gewichtsanalytischem Wege gefunden.

Schliesslich weisen Verff. nach, dass aus dem Milchzucker durch langes Behandeln mit heisser Schwefelsäure ebenso Laevulinsäure entsteht, wie aus Rohrzucker, indess in geringerer Menge. Weiske.

20. A. Villiers: Analyse eines äthiopischen Honigs[1]).

Der „Tazma", ein Honig, welcher von einem äthiopischen Insect ohne Wachs in unterirdischen Höhlen abgelagert wird, hat nach Verf. folgende Zusammensetzung: Wasser 25,5 %, gährungsfähige Zucker 32 %, Mannit 3 %, Dextrin 27,9 %, Asche 2,5 %, sonstige Substanzen und Verlust 9,1 %.

An gährungsfähigen Zuckerarten fand sich Laevulose und ein Ueberschuss (1/6) von Glucose; die Dosirung derselben geschah durch Bestimmung von Rotations- und Reductionsvermögen vor und nach der

---

[1]) Analyse d'un miel d'Ethiopie. Compt. rend. 88, 292.

Säurewirkung, sowie vor und nach der Gährung; ausserdem wurde zur Controle die bei der Gährung gebildete Kohlensäure gemessen.

Zur Bestimmung des Mannit wurde der zum Syrup abgedampfte fermentirte Honig mit schwachem Alcohol extrahirt und das eingedampfte Extract mit starkem Alcohol behandelt. Der zurückbleibende krystallinische Niederschlag wurde durch Elementaranalyse, Bestimmung von Schmelzpunkt und Dichtigkeit, sowie durch Prüfung des Rotationsvermögens des Hexanitroderivats als Mannit erkannt. Ein anderer Theil des obigen Syrups wurde kalt mit conc. Schwefelsäure gemischt, darauf in eine grosse Quantität siedenden Wassers eingetragen, und aus der Menge der so gebildeten Glucose der Gehalt an Dextrin bestimmt. Das in dem Honig enthaltene Dextrin wurde durch Jod nicht gefärbt, reducirte schwach und gab mit Salpetersäure keine Schleimsäure; seine spec. Drehung wurde zu α_D = ca. 71° bestimmt, doch lässt Verf. es unentschieden, ob ein oder mehrere Dextrine vorhanden waren.

Der untersuchte Honig enthielt keinen Stickstoff. Bis auf das Fehlen von Rohrzucker stimmte er in seiner Zusammensetzung mit gewöhnlichem Honig sowie auch mit einigen Mannasorten[1]) und der auf Lindenblättern vorkommenden zuckerhaltigen Materie[2]) auffallend überein.

Herter.

21. Adolphe Renard: Oxydation der Alcohole durch Electrolyse[3]).

Glycerin, mit 2/3 Volum. 1/10 schwefelsäurehaltigen Wassers der Electrolyse ausgesetzt, lieferte nach 48 St. wenig Trioxymethylen $C_3H_6O_3$, ferner Ameisensäure, Essigsäure, Glycerinsäure und eine Glycose, wahrscheinlich durch Polymerisation des Trioxymethylen. Diese Glycose ist nicht krystallisirbar und nicht gährungsfähig. Sie schwärzt sich bei 80—100° unter Wasserabgabe und Caramel-Geruch, ist leicht löslich in Wasser und Alcohol, aus alcoholischer Lösung durch Baryt fällbar. Sie reducirt Silbernitrat (in Form eines Spiegels) und alkalische Kupferlösung. Sie wird durch basisch essigsaures Blei ohne Ammoniakzusatz nicht niedergeschlagen; heisse Salpetersäure bildet

---

1) Berthelot, Ann. de chim. et de phys. [3] 67, 82.

2) Boussingault, l. c. 25, 5.

3) Oxydation des alcools par électrolyse. Ann. chim. phys. 17, 289.

Oxalsäure. Aus dem Glycerin wird Oxalsäure nur bei längerer Dauer der Electrolyse erzeugt.

Mannit, 15 Grm. in 200 Wasser mit 10 CC. Schwefelsäure gelöst, gab in gleicher Weise nach 48 St. Trioxymethylen, Ameisensäure, Oxalsäure, obige Glycose und eine neue syrupförmige Säure $C_6H_8O_8$, leicht löslich in Wasser, unlöslich in siedendem Alcohol, Silbersalze in der Kälte reducirend; sie ist sehr veränderlich in der Wärme. Ihre Salze sind gummiartig; das Kalksalz, dessen Lösung durch Bleiacetat nicht gefällt wird, entspricht der Formel $C_6H_6CaO_8 + 2H_2O$ und verliert bei 120—130° 6—7 % Wasser.

Glucose aus Honig verhält sich ähnlich wie Mannit, sie gibt Trioxymethylen, Ameisensäure, Zuckersäure. (Die obige Glycose gibt statt der Zuckersäure die neue syrupöse Säure.)

Essigsäure, Oxalsäure, Ameisensäure liefern bei der Electrolyse Kohlenoxyd und Kohlensäure, daher entwickelten sich diese Gase in allen obigen Versuchen.

R. stellte fest, dass obige Wirkungen nur dem electrolytischen Sauerstoff zukommen; der Wassertoff ist dabei nicht betheiligt. Die vielatomigen Alcohole oxydiren sich am langsamsten; die mit minderatomigen Alcoholen angestellten Versuche sind im Original nachzusehen.

Herter.

22. Peligot: Ueber einige Eigenschaften der Glucosen[1]. 23. Des Cloizeaux: Ueber die Krystallform und die optischen Eigenschaften des Saccharin[2]. 24. Berthelot: Bemerkungen über die Saccharosen[3].

Wird 15—20 % Glucose-Lösung (Stärkezucker oder Invertzucker) mit gelöschtem Kalk versetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt, der Kalk durch Oxalsäure ausgefällt und das Filtrat zum Syrup eingedampft, so bilden sich nach einiger Zeit Krystalle einer neuen Saccharose, $C_{12}H_{22}O_{11}$, welche P. Saccharin nennt. (Dasselbe kann auch nach Ausfällung mit basischem Bleiacetat (Glucinsäure) durch ammoniakalisches

---

[1]) Sur quelques propriétés des glucoses. Compt. rend. 89, 918.

[2]) Sur la forme crystalline et les propriétés optiques de la saccharine, l. c. pag. 922.

[3]) Remarques sur les saccharoses, l. c. pag. 965.

Bleiacetat niedergeschlagen werden.) Das Saccharin ist in Wasser bei 15° zu 13%, reichlich in Siedehitze löslich. Es besitzt eine grosse Stäbilität, ist zum Theil unzersetzt flüchtig und wird von Salpetersäure und conc. Schwefelsäure wenig angegriffen. Es ist nicht gährungsfähig und reducirt alkalische Kupferlösung erst bei längerem Kochen. Es schmeckt schwach bitter.

Nach D. Cl. gehören die Prismen des Saccharin wahrscheinlich dem orthorhombischen System an.

B. macht auf die nahe Verwandtschaft mit Trehalose aufmerksam, welche sich auch auf die Krystallform erstreckt, obgleich die Trehalose Krystallwasser enthält, das Saccharin nicht. Herter.

25. F. W. Pavy: Volumetrische Zuckerbestimmung mittelst ammoniakalischer Kupferlösung[1]. 26. Derselbe: Nachtrag zu der volumetrischen Zuckerbestimmung[2].

Cl. Bernard [Thierchem.-Ber. 7, 139] empfahl zur besseren Erkennung der Entfärbung der Titrirflüssigkeit, das reducirte Kupferoxydul durch Alkalizusatz in Lösung zu halten. Die Lösung geschieht hier nach P. durch Ammoniakentwickelung in Folge der zersetzenden Wirkung des Alkalis auf organische Substanzen, denn sie gelingt nicht in reiner Zuckerlösung. P. setzt daher der Fehling'schen Lösung Ammoniak direct hinzu; in der von ihm angegebenen Mischung reducirt aber 1 Molecül Traubenzucker nicht 5 Molecüle, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren, sondern 6 Molecüle Kupferoxyd. Er mischt daher 120 CC. Fehling'scher Lösung mit 300 CC. Ammoniak vom spec. Gewicht, 0,88 und 600 CC. Wasser zu einer Titrirflüssigkeit, von der 20 CC. von 0,01 Grm. Glucose reducirt werden. Da diese Lösung bei längerem Kochen leicht zersetzt wird, so benutzt P. statt der gewöhnlichen Fehling'schen Lösung eine nach folgendem Recept bereitete: 34,65 Grm. Kupfersulfat, 170 Grm. Tartarus natronatus, 170 Grm. Kali, Wasser bis zum Liter. (Wird zu viel Alkali genommen, so wird das Reductionsvermögen des Zuckers verringert.) Herter.

---

[1] Volumetric estimation of sugar by an ammoniated cupric test giving reduction without precipitation. Proc. roy. soc. 28, 260.

[2] Supplementary notes on the volumetric estimation etc. 29, 272.

27. Edmund J. Mills und James Hogarth: Untersuchungen über Milchzucker [1]).

Verff. bestimmten mit Jellett's Polarimeter die spec. Drehung des Milchzuckers zu 59,17° (Berthelot [2]) 59,3°). Der Milchzucker zeigt bekanntlich die Erscheinung der Birotation. Verff. stellten durch eine ausgedehnte Reihe von Versuchen das Gesetz der allmäligen Abnahme der Drehung fest und berechneten danach die anfängliche spec. Drehung zu 92,63°. Wenn die spec. Drehung 64,8° erreicht ist, erfolgt die Abnahme nach einem neuen Gesetz. Zusatz von Chloralkalien ist ohne Einfluss auf den Process, Wärme beschleunigt denselben. Verff. verfolgten die Einwirkung der Salpetersäure [3]) auf den Milchzucker mit dem Polarimeter und machten Untersuchungen über die Löslichkeit und die Lösungswärme desselben. Herter.

28. P. Horsin Déon: Ueber den neutralen Zucker und den Invertzucker [4]).

Der optisch inactive Zucker, welcher sich häufig in Rohzuckern und Melassen findet, wird bei der Diffusion durch Pergamentpapier in gewöhnlichen Invertzucker verwandelt.

Der in alcoholischer Lösung invertirte Zucker zeigt eine schwächere Linksdrehung als der in wässeriger Lösung invertirte; der in absolutem Alcohol invertirte ist inactiv. Die Lösung des letzteren, schnell im Vacuum verdunstet, hinterlässt ein auch in wässeriger Lösung inactives Residuum; langsam an feuchter Luft eingedampft, verwandelt er sich in gewöhnlichen Invertzucker. Letzterer wird aus alcoholischer Lösung durch Aether inactiv niedergeschlagen.

Dieses Verhalten erklärt sich durch die Annahme, dass dem nicht hydratirten Traubenzucker dieselbe spec. Drehung zukommt, wie dem Fruchtzucker ($\alpha_D = -94,37$), so dass der Invertzucker bei seiner Entstehung inactiv ist. Bei Gegenwart von Wasser hydratirt sich der Traubenzucker und seine spec. Drehung nimmt dabei

1) Researches on lactine. Proc. roy. soc., 1879, pag. 278.
2) Ann. chim. phys. [3] 54, 82; 60, 98.
3) Vergl. Dubrunfont. Compt. rend. 42, 228.
4) De sucre neutre et du sucre interverti. Bull. soc. chim. 32, 121.

allmälig bis auf + 53,23 ab, entsprechend dem stärksten Hydrat desselben. Unter Umständen scheint sich eine beständigere Verbindung zwischen Traubenzucker und Fruchtzucker zu bilden, welche den optisch neutralen Zucker darstellt. Herter.

29. E. Dieck und B. Tollens: **Ueber die Kohlenhydrate der Topinamburknolle, besonders das Laevulin**[1]. Die Verff. fanden in den von ihnen untersuchten Topinamburknollen wenig oder gar kein Inulin, dagegen grössere Mengen von Laevulin und einen rechtsdrehenden Zucker.

Laevulin hat die Formel $C_6H_{10}O_5$, ist optisch inactiv, gleicht im Uebrigen sehr dem Gummi und Dextrin; es geht mit Hefe in geistige Gährung über.

Laevulin gibt beim Kochen mit Schwefelsäure Laevulinsäure. Der aus Laevulin entstehende Zucker reducirt stark und besitzt ein spec. Drehungsvermögen nach links, (α) 4D*), bei 20° C = 52° auf Laevulin und = 47° auf Zucker bezogen.

Bei der Gährung mit Hefe liefert der Topinambursaft reichliche Mengen eines nach einiger Zeit ganz rein schmeckenden Spiritus.

In dem abgegohrenen Safte wurden Mannit und Glycerin, einmal auch Bernsteinsäure nachgewiesen. Külz.

30. E. Salkowski: Ueber die Verbindungen des Traubenzuckers mit Kupferoxydhydrat[3].

Auf Grund der Einwendungen Worm-Müller's und J. Hagen's [Thierchem.-Ber. 8, 44] hat S. seine früheren Versuche [Thierchem.-Ber. 2, 23] wiederholt und gefunden, dass zur völligen Ausfällung des Zuckers durch Kupferoxydhydrat etwas mehr als die äquivalente Menge Natron erforderlich ist. Wenn man 1 Molecül Traubenzucker, 5 Molecüle Kupfersulfat und 11 Molecüle Natronhydrat mischt und nach etwa 20 Minuten filtrirt, so ist das Filtrat völlig zuckerfrei. S. hält seine Ansicht, dass es sich um eine Verbindung des Traubenzuckers mit Kupferoxydhydrat handle, aufrecht. Die Begründung dieser Annahme ist im Original nachzulesen. Nach Verf. scheint sich auch die Fällbarkeit des Traubenzuckers durch Kupfervitriol und Natronlauge für den Nachweis kleiner Mengen Zucker im Harn verwerthen zu lassen. S. gedenkt hierauf ausführlicher zurückzukommen. Külz.

---

[1]) Annalen der Chemie 198, 228.
[2]) S. Ber. d. d. chem. Ges. 10, 1442.
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 79.

31. J. Seegen: Ueber die Umwandlung von Glycogen durch Speichel- und Pankreasferment[1]).

Verf. fasst die gewonnenen Resultate in folgende Sätze zusammen:

1) „Glycogen wird durch Speichel und durch Pankreasextract nicht vollständig in Zucker umgewandelt. Nach Abschluss der Fermentation sind zwischen 60—75% des Glycogens in Zucker umgewandelt. (Die Reduction der Fehling'schen Lösung weist 40—50% Zucker nach, wenn das Reductionsvermögen der Lösung dem des Traubenzuckers gleich gesetzt wird.)

2) Der gebildete Zucker ist kein Traubenzucker, er besitzt ein bedeutend geringeres Reductionsvermögen und eine bedeutend höhere specifische Drehung. Das Reductionsvermögen beträgt 66% von der des Traubenzuckers, die spec. Drehung schwankt zwischen 120—130°.

3) Aehnlich wie Speichel- und Pankreasextract wirkt Diastase.

4) Amylum wird von den genannten Fermenten auch nicht vollständig in Zucker umgewandelt, und der gebildete Zucker besitzt gleichfalls ein geringeres Reductions- und ein höheres Ablenkungsvermögen.

5) Mit Rücksicht auf ihre Entstehungsweise und ihre Uebereinstimmung in Bezug auf geringes Reductionsvermögen und hohe Ablenkung nennen wir die durch Fermente aus Amylum und Glycogen gebildeten Zuckerarten Fermentzucker.

6) Durch Kochen mit Säuren (mit Salz- und mit Schwefelsäure) werden ebenfalls nur ca. 75% der Glycogenmenge in Zucker und zwar in Traubenzucker umgewandelt. Eine vollständige Umwandlung des Glycogens tritt erst dann ein, wenn die Glycogenlösung in zugeschmolzener Röhre durch 36—48 St. in 100° heissem Wasserbade erhitzt wird.

7) Der in der Leber gebildete Zucker ist Traubenzucker.

8) Das zweite durch Fermente entstehende Umwandlungsproduct ist Dextrin. Dieses erscheint in zwei Formen und zwar a) als Achroodextrin in dem Momente, wo die Opalescenz der Glycogenlösung verschwunden ist. Dieses Achroodextrin wird durch schwachen Alcohol gefällt und wird durch das Ferment weiter in Zucker umgewandelt. Wenn die Fermentwirkung zu Ende ist, bleibt b) ein zweites Dextrin

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 19, 106—128.

zurück, welches erst in 90%igem Alcohol sehr schwer löslich ist und welches durch Fermente nicht weiter in Zucker übergeführt wird. Wir nennen es mit Rücksicht auf den Widerstand, den es Fermenten und Säuren gegenüber leistet, Dystropodextrin." Külz.

32. R. Böhm und F. A. Hofmann: Beiträge zur Kenntniss des Glycogens und seiner Derivate[1]).

Die Verff. theilen fünf Analysen vom Normal-Leberglycogen (Hund) mit, drei Analysen vom Achrooglycogen, je eine vom Achroodextrin, Muskelglycogen und Glycogendextrin mit. Die von ihnen gefundene Zusammensetzung des Normal-Glycogens liesse sich durch die Formel $11(C_6H_{10}O_5) + H_2O$ ausdrücken. Die übrigen Körper weichen in ihrer procentischen Zusammensetzung nicht wesentlich vom Normal-Glycogen ab.

Da die von den Verff. untersuchten Glieder der Glycogengruppe hauptsächlich in der Stärke der Opalescenz ihrer Lösungen und in ihrem Verhalten gegen Jodlösungen differiren, so suchten sie den Grad jener Unterschiede mit Hülfe des Vierordt'schen Spectralapparates festzustellen. Zunächst zeigte es sich, dass auch bei der stärksten Opalescenz und einer Concentration von 2% nur in den blauen und violetten Bezirken des Spectrums eine messbare Abschwächung der Lichtintensität stattfindet; sie isolirten daher den Spectralbezirk im Blau. Die Zahlen geben einfach an, um wie viel Procent der Spalt des Vergleichsspectrums verengert werden musste, um gleiche Lichtintensität zu erzielen: Leberglycogen 87, Xanthoglycogen 85, Achrooglycogen 48, Muskelglycogen 9, Glycogendextrin 9, Achroodextrin 0.

Zur Feststellung der Intensität der Jodreaction wurden die gleich concentrirten Lösungen der Kohlenhydrate mit genau den gleichen Mengen verdünnter Jodtinktur versetzt. Da die Dunkelfärbung bei einzelnen Körpern so stark war, dass nur noch die Bezirke von Roth-Gelb so viel Licht durchliessen, dass eine Bestimmung möglich war, so wurde für jeden Stoff das Verhalten in drei verschiedenen isolirten Spectralbezirken ermittelt.

---

[1]) Archiv f. experim. Path. u. Pharm. 10, 12—19.

	Procent der Verengerung des Spaltes im Spectralbezirk.		
	43,8–51 (Gelb).	63,2–71 (Grün).	102,25–110,0 (Blau).
Muskelglycogen	90	100	100
Leberglycogen	55	89	100
Glycogendextrin	38	83	100
Xanthoglycogen	—	77	100
Achrooglycogen	—	37	84
Achroodextrin	—	—	61

Külz.

33. R. Böhm und F. A. Hofmann: Ueber die Einwirkung von defibrinirtem Blut auf Glycogenlösungen [1]).

Im Anschluss an frühere Versuche [Thierchem.-Ber. 7, 67] fanden die Verff., dass sich bei der Einwirkung von Blut auf Glycogenlösungen neben Zucker [Thierchem.-Ber. 2, 249) noch ein zweites Kohlenhydrat bildet. Zu seiner Reindarstellung digerirten sie eine Lösung von 2 Grm. Leberglycogen in 50—100 CC. Wasser mit 70—100 Grm. frischen defibrinirten Hundeblutes 1 Stunde lang bei 40° C. Das Gemisch wurde in kochendes Wasser gegossen, vorsichtig mit Essigsäure versetzt und bis zum Absetzen der Coagula weiter gekocht. Die Filtrate wurden eingeengt und mit dem Brücke'schen Reagens behandelt. Unter vorsichtigem Zusatz von Alcohol zum schwach gelb gefärbten Filtrat scheidet sich das Kohlenhydrat nach 24stündigem Stehen als blendend weisse, wachsartige, klebrige Masse aus; durch Kneten unter 70° Alcohol wurde es gereinigt. Von dem nach Injection von Glycogen in das circulirende Blut im Harn auftretenden Achroodextrin unterscheidet es sich durch stärkere Rotation, die deutliche Opalescenz und die fehlende Kalireaction (Gelbfärbung) von dem ursprünglichen Glycogen, mit dem es in der spec. Drehung ($a_j = + 226$) übereinstimmt, durch den Mangel der Jodreaction. Die Verff. nennen es Achrooglycogen.

Digerirt man eine Lösung von Glycogen in $^3/_4$ procentiger Kochsalzlösung mit Blut, so bildet sich kein Zucker; es entsteht ein Körper, der

[1]) Archiv f. experim. Path. u. Pharm. 10, 1–11.

vom ursprünglichen Glycogen noch weniger abweicht und sich mit Jod gelb färbt: „Xanthoglycogen".

Die Verff. stellten sich ferner die Aufgabe, zu ermitteln, in welchen quantitativen Verhältnissen unter wechselnden Versuchsbedingungen das Glycogen vom defibrinirten Blute saccharificirt wird. Auf Grund ausführlich mitgetheilter Versuche (s. d. Original) gelangten sie zu folgenden Schlüssen: „Während die Umwandlung des Glycogens in Achrooglycogen eine vollständige ist und in verhältnissmässig kurzer Zeit sich vollzieht, erreicht die Zuckerbildung erst innerhalb einer Stunde ihr Maximum, welches gegen 30% der dem angewandten Glycogen entsprechenden Zuckermenge beträgt. Durch grössere Mengen von Blut kann ebensowenig wie durch länger dauernde Einwirkung desselben eine ergiebigere, obige Zahl überschreitende Saccharification erzielt werden". Külz.

34. B. Demant: Beitrag zur Lehre über die Zersetzung des Glycogens in den Muskeln [1]).

Nach Takacs ist schon 30 Minuten nach dem Tode in den Muskeln von Kaninchen keine Spur von Glycogen mehr nachzuweisen.

Um zu entscheiden, ob die Umsetzung des Glycogens beim Absterben des Muskels auf einer Fermentation beruhe, spülte D. bei Kaninchen, die durch den Nackenstich getödtet wurden, die beiden Hinterläufe von der Aorta abdominalis aus, mit einer 1%igen Phenollösung, die zugleich 1% Steinsalz enthielt, so lange aus, bis die Flüssigkeit aus der Ven. cav. inf. ganz farblos wieder abfloss ($^1/_2$—$^3/_4$ Stunde). Dann wurde zu verschiedenen Zeiten (s. d. Tabelle) die Muskulatur von jedem Schenkel besonders abgetrennt und zur Glycogenbestimmung (Brücke) verwandt.

Da das Phenol die postmortale Zersetzung des Glycogens auf längere Zeit aufhebt, so kann man wohl sicher die Umwandlung des Glycogens in den Muskeln als einen Gährungsprocess betrachten, der durch ein Ferment hervorgerufen wird, das wahrscheinlich beim Absterben des Muskels gebildet wird.

Dem Verf. erscheint auf Grund seiner Versuche die Behandlung des Diabetes mit Phenol, das ohne Zweifel die Zersetzung des Glycogens zu ersparen vermag, auch von diesem Standpunkte sehr zweckmässig.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 200.

Versuch.	Vom Tode bis zur Verarbeitung der Muskeln verliefen:	Gewicht der frischen Muskeln.	Menge des Glycogens.	Glycogengehalt in %.	Von der Tödtung bis zum Beginn der Einspritzung verliefen:
I.	3 Stunden.	58 Grm.	0,207 Grm.	0,356	5 Minuten.
	4½ »	77 »	0,223 »	0,290	
II.	3½ »	98 »	0,104 »	0,106	8 »
	6 »	80 »	0,024 »	0,030	
III.	3½ »	82 »	0,044 »	0,053	4 »
	7 »	88 »	0,075 »	0,086	
IV.	3 »	98 »	0,179 »	0,182	5 »
	8 »	82 »	0,294 »	0,358	
V.	1½ »	86 »	—	—	13 »
	3 »	87 »	0,078 »	0,089	
VI.	17 »	87 »	0,081 »	0,093	5 »
	43 »	80 »	Spuren.	—	

Külz.

35. E. H. Bimmermann: Ueber die Umwandlung der Stärke im thierischen Organismus [1]).

Verf. bestätigt die Richtigkeit der Angaben, welche v. Mering und Musculus über die Einwirkung von Speichel und Pankreassaft auf Amylon und Glycogen machen [Thierchem.-Ber. 8, 49] und sucht festzustellen, wie sich im Organismus einige von den Körpern verhalten, welche nach Musculus und Gruber [Thierchem.-Ber. 8, 53] aus Amylon durch Diastas oder verd. Schwefelsäure entstehen. Als Versuchsthiere dienten Kaninchen. Die betreffenden Körper (durchschnittlich 2 Grm.: 30 CC. Wasser) wurden langsam und möglichst gleichmässig in eine Jugularvene injicirt. Die 24stündige Harnmenge wurde in den ersten Versuchen durch Thierkohle filtrirt. Hierbei fand freilich ein geringer Verlust an Zucker statt; es kam jedoch dem Verf. nicht auf quantitative, sondern auf qualitative Zuckerbestimmungen an. Die Titrirungen wurden mit der von Sachsse angegebenen Quecksilberlösung ausgeführt. Um Maltose und Traubenzucker zum grossen Theil von

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 20, 201—210.

den Dextrinen zu trennen, dampfte Verf. in späteren Versuchen den Harn zur Syrupconsistenz ein, extrahirte dann den Syrup mit Alcohol, dampfte denselben ab und löste den Rückstand in Wasser.

Die Resultate der 12 ausführlich mitgetheilten Versuche sind folgende:

Maltose wird im Blute theils in Traubenzucker umgewandelt, theils verlässt sie den Organismus unverändert.

Als Zersetzungsproducte der löslichen Stärke lassen sich im Harn Dextrin und Traubenzucker sicher nachweisen.

Achroodextrin α wird im Blute nur theilweise umgewandelt. Der Harn enthält als Zersetzungsproducte Traubenzucker und Maltose.

Achroodextrin β wird zum Theil in Zucker und zwar in Traubenzucker umgewandelt.

Nach Injection von Achroodextrin γ tritt im Harn kein Zucker auf; in dem alcoholischen Harnextracte liess sich keine gährungsfähige Substanz nachweisen.

Die Stärke wird demnach im Blute, wenn auch leichter, so doch in derselben Weise umgewandelt, als dies durch thierische und pflanzliche, diastatische Fermente ausserhalb des Organismus geschieht.

Külz.

36. Franchimont: Ueber thierische Cellulose oder Tunicin[1]).

Der Zucker, welcher aus Tunicin bei Behandlung mit Schwefelsäure entsteht (Berthelot, Schäfer), besitzt nach F. alle Eigenschaften des Traubenzuckers. Etwaige Unterschiede zwischen thierischer und pflanzlicher Cellulose können daher nicht durch Verschiedenheit der dieselben constituirenden Atomgruppen, sondern nur durch Polymerieverhältnisse bedingt sein. Herter.

37. Karl Maydl: Ueber die Abstammung des Glycogens[2]).

Hühner, die 4 Tage gehungert hatten, dann mindestens 2 Tage reichlich mit Fibrin gefüttert waren, erhielten an weiteren 2—3 Tagen neben dem Fibrin bestimmte Glycogenbildner. Um eine zu Vorversuchen genügende Menge Glycogen zu gewinnen, wurde ausserdem ein Hund mit Fleisch

---

[1]) Sur la cellulose animale ou tunicine. Compt. rend. 89, 755.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 186—199.

und Kartoffeln gefüttert. Das nach Brücke dargestellte Glycogen wurde bei 110° getrocknet. Ein Theil wurde zur Aschenbestimmung verwendet und die gefundene Menge Asche später in Rechnung gebracht. Der andere Theil wurde mit verd. Schwefelsäure in einem Kolben mit aufgesetztem Condensationsrohr 7—8 St. gekocht, da ein Vorversuch ergeben hatte, dass diese Zeit genügt, um die Flüssigkeit auf constante Drehung (Wild) und zugleich das Reductionsvermögen (Fehling) auf sein Maximum zu bringen.

Unter der Voraussetzung, dass bei der vollständigen Zerlegung des Glycogens Traubenzucker mit spec. Drehung von + 56° entstehe, wurden die folgenden Zahlen gewonnen:

Futter.	Gewebe.	Glycogen.	Zucker,	
			polarisirt.	titrirt.
		Grm.	Grm.	Grm.
Fleisch und Erdäpfel	Leber. .	0,7797	0,7856	0,7710
Glycerin	Leber. .	0,4374	0,4249 [1])	0,4353
	Muskeln .	0,3756	0,3720	0,3750
Inulin	Leber. .	0,3503 [2])	0,3192	0,3262
	Muskeln .	0,4353	0,4250	0,4275
Stärkemehl . . .	Leber. . / Muskeln .	0,2667	0,2273	0,2323

Das offenbar unrichtige Resultat, dass fast in allen Fällen weniger Zucker gefunden als dem Gewichte nach Glycogen angewandt wurde, kann nach M., da die Zersetzung eine vollständige war, nur durch die Beschaffenheit des Glycogens bedingt sein; höchst wahrscheinlich enthielt es noch zu viel hygroscopisches Wasser. Das Hauptgewicht legt M. darauf, dass die nach beiden Methoden ermittelten Zuckermengen mit genügender Genauigkeit übereinstimmen und glaubt schliessen zu dürfen, dass das Endproduct der Zersetzung aller Glycogene Traubenzucker ist, somit alle Glycogene identisch sind. Aus dieser Thatsache würde folgen, dass die Glycogene nicht aus den verfütterten stickstofffreien Substanzen (Kohlenhydraten) entstehen, sondern nach der Ersparnisstheorie lediglich aus

[1]) Mit Asche.
[2]) Nicht ganz sicher, Lösung schwach trüb.

Eiweiss. Hinsichtlich einiger theoretischer Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden. Külz.

38. **Jacques Mayer: Weiterer Beitrag zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber**[1]. Verf. hat die früheren Versuche [Thierchem.-Ber. 8, 57] fortgesetzt und gelangt zu folgenden weiteren Schlüssen:

„Durchtrennung des Rückenmarks zwischen 6. und 7. Brustwirbel wirkt in hohem Grade hemmend auf die Glycogenbildung (in der Leber) aus dem in den Körperkreislauf gelangten Zucker und hat zur Folge, dass weniger Zucker sich im Blute anhäuft und mehr durch den Harn ausgeschieden wird.

Durchtrennung des Marks zwischen letztem Brust- und 1. Lendenwirbel wirkt hemmend auf die Glycogenbildung (in der Leber) aus dem in den Körperkreislauf gebrachten Zucker, bewirkt eine geringere Ausscheidung des Zuckers durch den Harn und eine gesteigerte Verwerthung desselben in den Geweben des Organismus.

Durchtrennung des Rückenmarks zwischen 3. und 4. Lendenwirbel hat verminderte Glycogenbildung (in der Leber) aus dem in den Körperkreislauf gebrachten Zucker zur Folge, verursacht vermehrte Zuckeranhäufung im Blute und geringere Zuckerausscheidung durch den Harn."

Külz.

IV. Verschiedene Substanzen.

Uebersicht der Literatur.

A. Stickstoffhaltige Substanzen.

Harnstoff, Guanidin etc.

Drechsel und Haycraft, Bestimmung des Harnstoffs im Blute. Cap. V.
William Foster, Wirkung von alkalischem Hypobromit auf Harnstoff. Cap. VII.
39. E. Drechsel, über Harnstoffpalladiumchlorür.
*R. Maly und R. Andreasch, Nitrosoulfhydantoin. [Anzeiger d. K. Akad. der Wissensch. Wien 1879, pag. 75.]
*Paul Tatarinoff, über Metylguanidine verschiedenen Ursprungs. Aus dem Laboratorium der K. techn. Hochschule. München 1879.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. Phys. 20, 55—63.

30 Seiten. [Nach des Verf.'s Untersuchungen ist das aus Kreatin gewonnene „Methyluramin" mit dem Methylguanidin identisch.]

*S. Pagliani, über Naphtylharnstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 385.

*A. Bauer, über den Sulfoharnstoff des Dimethylparaphenylendiamins. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 533.

*F. Binder, über die Harnstoffe des Dimethylparaphenylendiamins. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 535.

*A. Lange, über Diphenylsulfohydantoin. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 595.

*R. Maly, über Nitrososulfhydantoin. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 967.

*R. Andreasch, über die Zersetzung des Sulfhydantoins durch Barythydrat. Aus dem Laboratorium des Prof. R. Maly in Graz. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1385—1390.

Harnsäuregruppe.

40. M. Kretschy, über Kynurensäure.

E. Baumann und C. Preusse, über Bromphenylmercaptursäure. Cap. VII.

*H. Krause und G. Salomon, weitere Mittheilungen über die Bildung von Xanthinkörpern aus Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 95—97. [Das Wesentliche ist bereits Thierchem.-Ber. 8, 80 in dem Referate über die Inaugural-Dissertation von H. Krause enthalten.]

41. R. H. Chittenden, Bildung von Hypoxanthin aus Eiweiss.

*Sam. E. Phillips, über die Harnsäuregruppe. Chem. News. 39, 28—30.

42. E. Grimaux, Synthese der Harnsäurederivate der Alloxan-Reihe.

*Eduard Grimaux, ein neues Derivat der Parabansäure. Bull. soc. chim. 32, 120. Parabansäure und Harnstoff 1 bis 2 St. auf 125—130° erhitzt, addiren sich zu einem Körper $C_4H_6N_4O_4$, Oxalylbiuretsäureamid $NH_2 - CO - CO - NH - CO - NH - CO - NH_2$, schwer löslich in Wasser. Er gibt mit alkalischer Kupferlösung Biuretreaction. Herter.

*Eduard Grimaux, Synthese der Pseudoharnsäure. Bull. soc. chim. 31, 535. Uramil $C_4H_5N_3O_3$ mit Harnstoff CON_2H_4 auf 180° erhitzt, gibt das NH_3-Salz der Pseudoharnsäure $C_5H_6N_4O_4$, Schwefelsäure bei 150° bildet daraus nicht Harnsäure $C_5H_4N_4O_3$, sondern Xanthinin $C_4H_3N_3O_2$ (Finck, Bull. soc. chim. 4, 224) nach der Gleichung: $C_5H_6N_4O_4 + SO_4H_2 = C_4H_3N_3O_2 + CO_2 + NH_4HSO_4$. Herter.

Amidosäuren etc.

43. E. Kern, Beiträge zur Bestimmung der Amidokörper.

44. O. Kellner, Verfahren zur Bestimmung der Säureamide und Amidosäuren.

*Hanriot, über Trimethylglyceramin. Journ. pharm. chim. 29, 143.

*Cazeneuve, neue Mittheilungen über Gewinnung und Bestimmung der Hippursäure. Journ. pharm. chim. 29, 309. Rev. mens. méd.

chir. No. 7. [C. gibt eine Modification der Thierchem.-Ber. 8, 69 besprochenen Methode zur Gewinnung der Hippursäure; ausserdem empfiehlt er eine zweite Methode: Chlor wird bis zur Entfärbung in den Urin eingeleitet; die Hippursäure setzt sich danach rein ab.] Herter.

Indigogruppe.

45. E. Baumann und F. Tiemann, zur Constitution des Indigo.
46. Adolf Beyer, Untersuchungen über die Gruppe des Indigblau.
47. Adolf Beyer, über das Verhalten von Indigweiss zu pyroschwefelsäurem Kali.
48. E. Giraud, über einige Derivate des Indigo.

*Edward Schunck, über Indigopurpurin und Indirubin. Journ. chem. soc., pag. 528. Baeyer's Indigopurpurin (Ber. d. d. chem. Ges. 8, 514; 12, 457) ist identisch mit Schunck's Indirubin (Manchester memoirs [2] 14, 181). Herter.

49. M. Nencki, die empirische Formel des Skatol.

B. Stickstofffreie Substanzen.

50. Silvio Plevani, Unzersetzbarkeit des Aethylalcohols im Organismus und dessen Wirkungsweise.

*J. Béchamp, Alcoholgehalt der thierischen Gewebe während des Lebens und nach dem Tode. Journ. pharm. chim. 30, 504. Compt. rend. 89, 573. Frische Leber vom Schaf, Hirn von Schaf und Rind enthielt Alcohol; ein Stück Fleisch von 3 Kilo, 10 Minuten in kochendes Wasser gebracht und dann 8 Tage gelegen, lieferte 0,8 Grm. Alcohol. Herter.

51. Arloing, Ursachen der durch Aether, Chloroform und Chloral hervorgebrachten Temperaturänderungen.

*J. A. Le Bel, rechtsdrehender Amylalcohol. Bull. soc. chim., pag. 104. [Durch Pilzvegetationen wird inactiver Amylalcohol in rechtsdrehenden verwandelt, indem ein Theil des linksdrehenden Alcohols zerstört wird.] Herter.

Giacosa, Gährung der Oxybaldriansäure. Cap. XVII.

52. Andreas Högyes, Wirkung des Jodoform.
53. E. Schulze und J. Barbieri, über ein neues Glucosid (Lupinin).
54. Hanriot, über das Glycid.

H. Salkowski, über die Paraoxyphenylessigsäure. Cap. VII.

55. Paul Cazeneuve, Nachweis der Salicylsäure.
56. Chisone und Petrucci, Biologische Wirkung der Salicylsäure und des Natriumsalicylats.

E. Salkowski, Wirkung des benzoësauren Natrons. Cap. XV.

*E. Baumann und L. Brieger, Parakresol. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 804.

Diverses.

57. Giacomo Trotarelli, über Ptomaïne (Leichengifte).
58. Edward George Geoghegan, Constitution des Cerebrins.
    Lubavin, Nucleïn aus der Kuhmilch. Cap. VI.
59. Arthur Gamgee und Ernst Blankenhorn, über Protogon.
    O. Löw, Nachweis des Lecithins. Cap. XVII.
60. H. Weidel und G. L. Ciamician,
61. H. Weidel und J. Herzig,
    } Studien über die Verbindungen aus dem animalischen Theer. Anzeiger d. K. Akad. d. Wissensch. Wien 1878, No. 19, pag. 223 und No. 22, pag. 262—263.
62. Aug. Richard, über die Pyridinbasen.
63. Arm. Gautier,
64. A. Trécul,
65. Chevreuil,
    } Chlorophyll.
    Gallenfarbstoffe. Cap. IX.
    Blutfarbstoff. Cap. V.

*H. Ranke, Versuche über die Nachweisbarkeit des Strychnins in verwesenden Kadavern. Virchow's Archiv 75, 1—23. [Aus Anlass eines gerichtlichen Falles hat Verf. im Verein mit Buchner in München, v. Gorup-Besanez in Erlangen, Wislicenus in Würzburg Untersuchungen darüber angestellt, wie lange noch Strychnin in Kadavern nachweisbar sei, und gelangte zu dem Resultate, dass der chemische Nachweis nach dem verbessertem Stas'schen Verfahren in mit 0,1 Strychnin nitr. vergifteten Hunden schon nach 100 Tagen nicht möglich ist, während die physiologische Reaction der gewonnenen Extracte noch deutlich war. Wir verweisen bezüglich der Details der in toxikologischer Beziehung interessanten Abhandlung auf das Original.]

*Dragendorff macht, Virchow's Archiv 76, 373, zu der Abhandlung von Ranke einige Bemerkungen, in welchen er die Empfindlichkeit der chemischen Reaction vertheidigt.

C. Anorganische Substanzen.

*Paul Guttmann, zur physiologischen Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes, zweite Abhandlung. Virchow's Archiv, pag. 255—273. [Die Versuche bilden eine Fortsetzung der bereits früher veröffentlichten Studien des Verf.'s über diesen Gegenstand, Thierchem.-Ber. 8, 95, und bestätigen die ausgesprochene Ansicht, dass in den Blutstrom gelangendes Wasserstoffsuperoxyd sofort unter Sauerstoffentwickelung zerfällt. Geringe Mengen können dabei auch unzersetzt in den Harn übergehen und sind darin sowohl vom Verf., wie früher von Assmuth nachgewiesen worden.]

*Hoppe-Seyler, Erregung des Sauerstoffs durch nascirenden Wasserstoff. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1551—1555.

66. A. Fränkel, } Phosphorvergiftung.
67. Sotnitschewsky, }

68. Dietzell und Kressner, Bestimmung der Phosphorsäure im Fischguano.

*J. Clark und Henderson, über die Einwirkung von Phosphorwasserstoffgas auf den thier. Organismus. [Chem. News 39, 102.]

*Dastre, Phosphatreserve beim Fötus. Anhang III zu Bernard, leçons sur les phénomènes de la vie, 1879. [D. fand beim Schaf, Rind und Schwein im Bindegewebe des Chorion zu einer gewissen Zeit des embryonalen Lebens weissliche, scheibenförmige Anhäufungen von Kalkphosphat mit etwas Magnesiumphosphat, welche Material zum Aufbau des Skelets liefern, vergleichbar den sogen. Krebssteinen.] Herter.

*Gamgee, Priestley und Larmuth, über den Unterschied in der giftigen Wirkung der Ortho-Meta- und Pyrophosphorsäure. Journ. of anat. and physiol. 11.

69. Armand Moreau, Wirkung des Natriums- und Magnesiumsulfats.

70. C. Binz und H. Schulz, die Arsengiftwirkungen vom chemischen Standpunkt betrachtet.

71. E. Ludwig, Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus nach Einverleibung von arseniger Säure.

72. Hugo Schulz, Untersuchungen über Arsenverbindungen.

*O. Caillot de Poncy et Ch. Livon, über die Localisation des Arseniks im Gehirn. Gaz. méd., pag. 360. Journ. pharm. chim. 30, 344. Verff. fanden bei Meerschweinchen nach Zufuhr arseniger Säure eine Vermehrung der Phosphorsäure im Urin, und da das Arsen sich im Gehirn localisirt, wie Gautier und Scolosuboff fanden [Thierchem.-Ber. 5, 314] und Verff. bestätigten, so glauben sie eine Substitution des Phosphors im Lecithin durch Arsen annehmen zu dürfen. Herter.

73. Michele Giunti, Verbreitung des Kupfers im Thierreiche.

*Philipeaux, Kupfergehalt von Kaninchen-Fötus nach Fütterung der Mutter mit basisch essigsaurem Kupferoxyd. Gaz. méd., pag. 471. Ein trächtiges Kaninchen erhielt täglich 2 Grm. des Kupfersalzes; bei der Geburt fand sich im Körper der 6 Jungen (500 Grm.) 5 Mgrm. Kupfer. Herter.

74. Philipeaux und Galippe, über die Wirkung des basisch essigsauren Kupferoxydes.

*Leloir und Pouchet, Anwesenheit von Blei in den Organen bei Bleivergiftung. Gaz. méd., pag. 31.

*Magitot, über den Bleisaum der Mundschleimhaut bei Bleivergiftung. Gaz. méd., pag. 31. Der Bleisaum scheint Bleisulfid zu enthalten;

es stammt nicht aus dem Speichel, welcher frei von Blei ist. (Berthelot.) Herter.

*Rochefontaine, Giftigkeit des Bromcadmiums. Gaz. méd., pag. 101. Frösche sind gegen Bromcadmium weniger resistent als Hunde und Meerschweinchen. Herter.

*J. Priestley und A. Gamgee, über die physiologische Wirkung des Vanadiums. Philos. Transact. 166, 2 und Centralbl. f. d. med. Wissensch. 17, 237. [Versuche mit dem dreibasischen Natriumvanadanat Na_3VO_4 liessen das Vanadium als heftiges Gift erkennen. Es ist gleichgiltig, ob es in Form eines löslichen Salzes per os, subcutan oder in ein Vene einverleibt wird.]

*Larmuth, über die giftige Wirkung der Ortho-Meta- und Pyrovanadinsäure. Journ. of anat. and physiol. 11.

*Rabuteau, über die Wirkung der Platincyansalze. Gaz. méd., pag. 101. Nach Einnahme von Ferrocyansalzen fand R. Verstärkung der Rhodanreaction im Speichel. Herter.

Methoden.

*H. Schiff, Analyse von Halogen und Stickstoff enthaltenden organischen Verbindungen. Ann. d. Chem. 195, 293—302.

75. P. Spica, Verfahren zur gleichzeitigen Bestimmung von Stickstoff, Schwefel und Chlor in organischen Substanzen.

76. A. Prehn und R. Hornberger, die Will-Varrentrapp'sche Methode der Stickstoffbestimmung.

*Wilhelm Hankó, Modification der Simpson'schen Methode der Stickstoffbestimmung. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 451.

77. J. Latschenberger und O. Schumann, quantitativer Nachweis des Chlors in thierischen Flüssigkeiten ohne Verbrennung.

*F. Stohmann, über eine calorimetrische Methode. Journ. f. prakt. Chem. N. F. 19, 115—142.

78. Alb. Kossel, die chemischen Wirkungen der Diffusion.

*Franz Hinteregger, Diffusionsversuche an Lösungen saurer Salzgemische. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1619.

Wasseruntersuchung.

*C. C. Hutchinson, Schützenberger's Methode der Sauerstoffbestimmung im Wasser. Journ. chem. soc. 1879, pag. 77.

*E. Bohlig, über Wasseranalyse. Zeitschr. f. anal. Chem. 18, 195—198.

*Pusch, die Böhr'sche calorimetrische Methode der chemischen Trinkwasseruntersuchung. Arch. Pharm. [3] 14, 227—239.

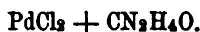
*E. Baudrimont, Prüfung eines durch organische Substanzen verunreinigten Wassers. [Journ. de Pharm. et de Chim. [4] 29, 336—337.]

*F. Tiemann und C. Preusse, über den Nachweis der organischen Substanzen im Wasser. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1906.

*Tidy, Bestimmung organischer Substanzen im Wasser. Chem. News 39, 67.

39. E. Drechsel: Ueber Harnstoffpalladiumchlorür[1]).

Setzt man zu einer Harnstofflösung eine wässerige oder salzsaure Lösung von Palladiumchlorür, so entsteht, wie D. angibt, nach kurzer Zeit ein krystallinischer, bräunlich-gelber Niederschlag von Harnstoffpalladiumchlorür. Verf. hat diese Verbindung rein dargestellt und berechnet nach seinen Untersuchungen für dieselbe die Formel:

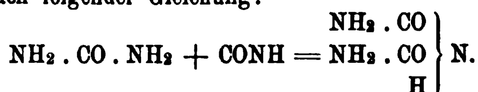


$$PdCl_2 + CN_2H_4O.$$

Dieselbe ist im Wasser schwer, im absoluten Alcohol gar nicht löslich.

Versuche, welche dahin zielten, auf die Bildung des erwähnten Niederschlages eine Methode der quantitativen Bestimmung des Harnstoffes zu basiren, führten zu keinem Ziele, da es nicht gelang, die Fällung des Harnstoffes vollständig zu gestalten. Umgekehrt kann man jedoch das Palladium aus seinen Lösungen mittelst Harnstoff vollständig abscheiden und dieses Verfahren zur quantitativen Ermittelung des Palladiums verwerthen.

Die Harnstoffverbindung des Palladiums zersetzt sich beim Erhitzen mit Wasser in $PdCl_2 . 2NH_3$ und $PdCl_2 . 4NH_3$. Beim Eindampfen mit überschüssigem Palladiumchlorür in Palladodiammoniumchlorür unter Bildung von Biuret. Dabei findet nach D. eine theilweise Rückverwandlung des Harnstoffes in cyansaures Ammon statt, welches seinerseits sofort unter Freiwerden von Cyansäure zersetzt wird; die Cyansäure addirt sich dann zu einem anderen Theile des Harnstoffes unter Bildung von Biuret nach folgender Gleichung:



$$NH_2 . CO . NH_2 + CONH = \left.\begin{matrix} NH_2 . CO \\ NH_2 . CO \\ H \end{matrix}\right\} N.$$

Dass Harnstoff mit Cyansäure in wässeriger Lösung Biuret gibt, hat Verf. durch einen direkten Versuch bewiesen.

40. M. Kretschy: Ueber Kynurensäure[2]).

Schmilzt man Kynurensäure mit Aetzkali, so wird die Masse Anfangs schön grün und beginnt zu schäumen, ohne dass dabei Ammoniakentwickelung zu bemerken ist. Sie verbrennt dabei grösstentheils und

[1]) Sep.-Abdr. aus dem Journ. f. prakt. Chemie **20**, 469–473.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. **12**, 1673–1675.

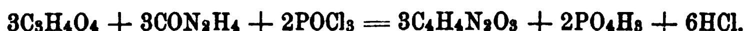
ein fassbares Zwischenproduct konnte nicht gefunden werden. Mit concentrirter Salzsäure gibt sie beim Erhitzen im zugeschmolzenen Rohr auf 140°, unter CO_2-Abspaltung, ein schön krystallisirendes Salz, welches, mit Kalk destillirt, ein dem Geruch und basischen Charakter an Chinolin erinnerndes Oel liefert. Reines Chinolin erhält man sogleich beim Erhitzen der Kynurensäure mit Zinkstaub im Wasserstoffstrome. Die Ausbeute bei dieser Destillation fand Verf. bis zu 65 % der theoretischen Menge.

41. R. H. Chittenden: Bildung von Hypoxanthin aus Albumin[1]).

Hypoxanthin wird aus Blutfibrin gebildet beim Kochen mit Wasser während 12—24 St., bei mehrtägiger Einwirkung verdünnter (0,2 %) Salzsäure bei 40°, durch Magensaft bei 40°, durch Pankreassaft neben Leucin, Tyrosin etc. Eieralbumin liefert unter diesen Verhältnissen wenig oder kein Hypoxanthin. (Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 80, 255.) Herter.

42. E. Grimaux: Synthese der Harnsäure-Derivate der Alloxan-Reihe[2]).

Wird ein Theil Malonsäure mit einem Theil Harnstoff und einem Theil Phosphoroxychlorid 2 St. lang auf dem Wasserbade erwärmt, so bildet sich Malonylharnstoff (Barbitursäure, Baeyer) nach folgender Gleichung:



$$3C_3H_4O_4 + 3CON_2H_4 + 2POCl_3 = 3C_4H_4N_2O_3 + 2PO_4H_3 + 6HCl.$$

Zugleich bildet sich durch Condensation des Malonylharnstoffes eine gelbe, amorphe, schwerlösliche Substanz, von welcher der erstere durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser und aus kochendem Alcohol getrennt wird. Er bildet farblose oder gelbliche Prismen, welche an der Luft verwittern und bei 100° ihr Krystallwasser vollständig verlieren.

Alloxantin stellt G. entweder dar durch Ueberführung des Malonylharnstoffes in Dibrombarbitursäure (Erhitzung mit Brom und Wasser

---

1) On the formation of hypoxanthine from albumen. Journ. of physiol. 2, 28. Vergl. auch Untersuchungen d. physiol. Institutes in Heidelberg 2, 424—433.

2) Synthèse des dérivés uriques de la série de l'alloxane. Compt. rend. 87, 752 und 88, 85.

auf 100°) und Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf die im Wasserbad erwärmte Lösung der letzteren oder durch Auflösung des ersten Rohproducts in Salpetersäure und Einleitung von Schwefelwasserstoff in die Lösung, bis dieselbe Barytwasser violett fällt.

Tartronsäure, in gleicher Weise behandelt, gibt auch Harnstoffderivate, wahrscheinlich Dialursäure (Oxymalonylharnstoff). Diese Reaction ist so empfindlich, dass sie zum Nachweis der Tartronsäure und der Malonsäure dienen kann. Wird 1 Cgrm. derselben mit eben so viel Harnstoff und 2—3 Tropfen Phosphoroxychlorid erhitzt, so gibt der Rückstand die Murexydreaction. Herter.

43. E. Kern: Beiträge zur Bestimmung der Amidokörper[1]).

Bei Bestimmung des Stickstoffes in reinen Amidosäuren mittelst des bekannten Sachsse'schen, vom Verf. etwas modificirten Apparates, konnte der Verf. sehr befriedigende Resultate erzielen, wogegen es nicht gelingen wollte, mit Asparagin brauchbare Resultate zu erlangen. Beim Zersetzen des Asparagins durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure zu Asparaginsäure und schwefelsaurem Ammoniak und directem Verwenden der eingeengten Lösung zur Bestimmung der gewonnenen Amidosäure wurde stets beträchtlich zu viel Stickstoff erhalten. Dieser beträchtliche Ueberschuss von Stickstoff entstammte dem aus der Amidogruppe des Asparagins gebildeten schwefelsauren Ammoniak, woraus hervorgeht, dass man sich bei Bestimmung des Amidosäuren-Stickstoffes der Abwesenheit aller Ammoniaksalze versichern, resp. die durch Umwandlung der Amide gebildeten, vor der Einwirkung der salpetrigen Säure beseitigen muss.

Bei der Untersuchung von Rauhfutterstoffen auf stickstoffhaltige Verbindungen verfuhr Verf. in folgender Weise: Von dem fein pulverisirten Untersuchungsmaterial wurden 50 Grm. 4 Mal mit 500—600 Ccm. Wasser ca. 1½ St. auf dem Wasserbade erhitzt und die überstehende Flüssigkeit mit einer spritzflaschenähnlichen Filtrationsvorrichtung vom Rückstande getrennt, die vereinigten Extracte auf 500 Ccm. eingedampft und filtrirt. In diesem Safte wurde der Gesammtstickstoff durch Eindampfen eines kleinen Theils in Hofmeister'schen Schalen

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 365.

und Verbrennen mit Natronkalk ermittelt. 400 Ccm. des Saftes wurden alsdann mit Bleiessig unter Vermeidung eines grösseren Ueberschusses gefällt, das Filtrat mit H_2S entbleit, zur Vertreibung des H_2S eingedampft, der Rückstand gelöst, filtrirt und auf 400 Ccm. (entsprechend der ursprünglichen Concentration) aufgefüllt. Diese Lösung erwies sich stets als eiweissfrei. In je 50 Ccm. derselben wurden alsdann 1) der Gesammtstickstoff, 2) der Ammoniakstickstoff (nach Schlösing) direct bestimmt. Weitere Proben zu 50 Ccm. wurden mit 2 Ccm. 1:1 verdünnter Schwefelsäure in Druckflaschen 1—1½ St. lang auf 105° C. erhitzt und darin 3) der Ammoniakstickstoff (nach Schlösing) und 4) der Amidosäurenstickstoff nach vorausgegangener Beseitigung des Ammoniak bestimmt.

Hierbei zeigte sich, dass bereits durch das Extractionsverfahren die Amide, bezw. Amidosäuren-Amide (Asparagin, Glutamin) eine Zersetzung unter Ammoniakbildung erleiden; man darf daher die Rohsäfte ebensowenig wie die mit Säure behandelten Extracte direct zur Bestimmung des Amidstickstoffes verwenden, weil sonst der Ammoniakstickstoff doppelt — einmal mit salpetriger Säure und dann nach Schlösing entwickelt — in Rechnung gesetzt wird und die Stickstoffzahlen zu hoch ausfallen.

Die etwa gleichzeitig vorhandenen Peptone fällt Verf. nach Entfernung der Eiweissstoffe im Extract mit Phosphorwolframsäure, filtrirt und berechnet deren Menge aus der Differenz zwischen dem Stickstoffgehalte im eiweissfreien Saft vor der Behandlung mit Phosphorwolframsäure und dem Stickstoffgehalte im Filtrate vom Phosphormolybdänniederschlage. Weiske.

44. O. Kellner: Untersuchungen über den Gehalt der grünen Pflanzen an Eiweissstoffen und Amiden und über die Umwandlungen der Salpetersäure und des Ammoniaks in den Pflanzen[1].

Von dieser der Hauptsache nach in das Gebiet der Pflanzenphysiologie gehörigen Arbeit sei hier nur das Verfahren des Verf.'s zur Bestimmung der Säureamide und Amidosäuren hervorgehoben, welches folgendes war: Eine bestimmte Menge der zu untersuchenden, fein pulverisirten Substanz wurde mit 30%igem Alcohol unter Zusatz von etwas

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von Thiel 8, 243, Supplement.

Milchsäure $1\frac{1}{2}$ St. lang am Rückflusskühler gekocht, alsdann auf ein Filter gebracht und mit kochendem Weingeist ausgewaschen. Nach Abdunsten des Alcohols bei 60° C. wurden die vereinigten Auszüge auf $\frac{1}{2}$ resp. 1 Liter verdünnt. Millon's Reagens gab in der durch Knochenkohle entfärbten Flüssigkeit meist keine Färbung mehr. Trotzdem wurden aliquote Theile des Auszuges, bevor sie auf Amide geprüft wurden, noch mit einer geringen Menge einer verdünnten Bleizuckerlösung ausgefällt, auf ein bestimmtes Volumen gebracht und filtrirt. Von dem Filtrat wurde ein Theil nach Ausfällung des Bleies mittelst Salzsäure unter Zusatz von Oxalsäure eingedampft und mit Natronkalk verbrannt, ein anderer Theil mit conc. Salzsäure $1-1\frac{1}{2}$ St. gekocht, mit kohlensaurem Kalium nahezu neutralisirt in zwei Hälften getheilt und nach Sachsse's Angaben weiter behandelt.

Bei den später fortgesetzten Bestimmungen der nicht zu den Eiweisskörpern zählenden Stickstoffverbindungen in den Pflanzen [1]) nahm Verf. zugleich auch auf das event. Vorhandensein von Peptonen Rücksicht, indem er den N in den Extracten bestimmte, von welchen ein Theil mit Phosphorwolframsäure, ein anderer Theil mit Bleizucker ausgefällt war. Bei 13 untersuchten Klee- und Gräserarten zeigten sich hierbei nur sehr unerhebliche N-Differenzen, woraus hervorgeht, dass hier Peptone weder präformirt gewesen, noch durch die Behandlung während der Untersuchung gebildet worden sind. Anders verhielten sich Wicken und Lupinen den beiden Reagentien gegenüber; durch den Bleizucker wurde weniger ausgefällt als durch die Phosphorwolframsäure. Verf. führt die Unterschiede indess nicht auf einen Peptongehalt der Extracte zurück, sondern auf die Gegenwart von Alcaloiden, welche von letzterer Säure bekanntlich ebenfalls gefällt werden. Dagegen ergab die Untersuchung von Malzkeimen thatsächlich die Gegenwart von Peptonen.

Unter den nicht eiweissartigen stickstoffhaltigen Verbindungen kommen in gewissen Pflanzen bekanntlich auch salpetersaure Salze vor. Da nun bereits schwache Säuren auf Nitrate (und ebenso auf die in den Pflanzensäften stets vorhandenen Chloride) einwirken und die Säuren theilweise in Freiheit setzen, so wäre nicht ausgeschlossen, dass beim Trocknen der frischen Pflanzen, resp. beim Eindampfen der Extracte entweder eine Wechselwirkung zwischen freier Salz- und Salpetersäure oder bei Gegen-

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen **24**, 439.

wart reichlicher Mengen reducirender Substanzen eine Reduction der Salpetersäure eintrete, wodurch ein Verlust an Amid- oder Ammoniakstickstoff bedingt wäre. Versuche, welche Verf. in dieser Richtung unternahm, führten jedoch zu dem Resultate, dass N-Verluste in der oben angedeuteten Weise nicht zu befürchten seien. Anders verhält es sich jedoch, wenn man Extracte behufs späterer Stickstoffbestimmung mit stärkeren Säuren eindampft; hier wird es zur Vermeidung von Fehlern nothwendig, etwa vorhandene Salpetersäure zuvor zu entfernen, was nach Verf. am besten mittelst etwas Eisenchlorür und conc. Salzsäure geschieht. Ob durch Auskochen mit 30 %igem Alcohol alle stickstoffhaltigen, nichteiweissartigen Verbindungen auch wirklich vollständig ausgezogen werden, prüfte Verf. schliesslich dadurch, dass er die mit verdünntem Alcohol extrahirten Rückstände noch mit kochendem Wasser behandelte. In diesem zweiten wässerigen Extract fanden sich indess nur geringe Mengen von stickstoffhaltigen Nicht-Eiweissstoffen vor. Verf. hält deshalb die von ihm vorgeschlagene Extractionsmethode für genügend zuverlässig; um jedoch das zeitraubende Extrahiren mit Alcohol abzukürzen, empfiehlt er, etwa 10 Grm. der zu untersuchenden Substanz mit ca. 300 CC. 30—40 %igem, mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuertem Alcohol 1½ St. lang zu kochen und nach dem Erkalten nur einen aliquoten Theil des Extractes abzufiltriren und zu verwenden. Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

45. E. Baumann und Ferd. Tiemann: **Zur Constitution des Indigo**[1]). 46. Adolf Bayer: **Untersuchungen über die Gruppe des Indigblau**[2]). Die Verff. versuchen die Aufstellung einer Formel für das Indigblau, welche der Analogie in der Zusammensetzung von Indigo und Cedriret Rechnung tragen soll, zugleich der Chinonnatur des Indigo Ausdruck verleiht und die Entstehung von Anilin, Anthranilsäure etc. daraus verständlich erscheinen lässt.

Sie betrachten das Indigblau als ein Diphenyl, in welchem eine Chinongruppe in den Seitenketten enthalten ist, wobei sie auch die Möglichkeit zugeben, dass beim Zusammentreten der Indoxylreste zu Indigo nicht die Benzolreste, sondern die Seitengruppen verkettet werden. Wir müssen auf die ausführliche Wiedergabe dieser theoretischen Erörterungen, die nicht mehr in den Rahmen dieses Berichtes sich einfügen, verzichten und verweisen bezüglich dieser Arbeit, sowie hinsichtlich der Kritik derselben von Bayer auf das Original.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1098—1104 und 1192—1195.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1309—1319.

47. Adolf Bayer: Ueber das Verhalten von Indigweiss zu pyroschwefelsaurem Kali[1]).

Verf. wirft die Frage auf, ob die von Baumann und Brieger als indoxylschwefelsaueres Kali bezeichnete Substanz [dieser Bericht Cap. VII] wirklich existirt, oder ob dieselbe nicht vielleicht nur indigweissschwefelsaures Kali ist und wird zu dieser Vermuthung durch Versuche gelenkt, welche ergeben haben, dass durch Einwirkung von Indigo, Eisenvitriol, Kali, Wasser und pyroschwefelsaurem Kali in der im Original nachzusehenden Weise eine Substanz erhalten werden kann, welche im Wesentlichen dasselbe Verhalten zeigt, welches Baumann und seine Mitarbeiter für das Indican des Harnes angeben.

Die von Baumann und Brieger für das letztere angeführte Formel stimmt in Bezug auf den Wasserstoffgehalt besser mit einer Indigweissverbindung als mit einer Indoxylverbindung. Nimmt man an, das Indigweiss enthalte 2 Hydroxyle, so würde seine Zusammensetzung durch die Formel $C_{16}H_{10}N_2(OH)_2$ und die der Schwefelsäureverbindung durch $C_{16}H_{10}N_2(OSO_2OK)_2$ ausgedrückt werden, während Baumann die Formel $C_8H_6N(OSO_2OK)$ aufstellt. Im Folgenden sind die Resultate der Baumann'schen Analyse mit seiner Berechnung und den sich aus der obigen Indigweissformel ergebenden Zahlen verglichen:

		Berechnet für:	
	Gefunden:	indoxylschwefelsaures Kali	indigweissschwefelsaures Kali
C . . .	37,8	38,2	38,4
H . . .	2,35	2,39	2,0
K . . .	15,7	15,5	15,6
SO_4 . . .	37,9	38,2	38,4

Man sieht hieraus, dass Baumann nach seiner Berechnung zu wenig Wasserstoff gefunden, während er nach der Indigweissformel 0,35 zu viel erhalten hat.

Verf. will den Gegenstand nicht weiter verfolgen, sondern überlässt es Baumann und Tiemann festzustellen, ob das indoxylschwefelsaure Kali wirklich existirt.

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1600—1602.

48. E. Giraud: Ueber einige Derivate des Indigo[1]).

50 Grm. Indigo mit 1 Liter conc. Natriumhydrosulfit-Lösung und mit Natronlauge bis zu deutlich alkalischer Reaction versetzt, wurde 48 St. auf 175—180° erhitzt. Es entstand eine dunkelbraune Lösung, welche an der Luft ergrünte, unter Abscheidung eines rothen Niederschlags. Letzterer, aus alcoholischer Lösung durch Abdampfen wieder abgeschieden, lieferte analytische Werthe, entsprechend $C_{32}H_{22}N_4O_4$. Dieser Körper, in caustischen Alkalien mit grüner Farbe löslich, wird durch Kochen der Lösung in eine gelbe Substanz von sauren Eigenschaften verwandelt, welche durch Mineralsäuren flockig ausgefällt wird und die Zusammensetzung $C_{32}H_{24}N_4O_5$ besitzt. (Dieser Process entspricht dem Uebergang von Isatin in Isatinsäure unter Aufnahme von H_2O.) Das Natriumsalz hat die Formel $C_{32}H_{22}Na_2N_4O_5$. Wird die neue Säure mit überschüssigem Zinkstaub im bedeckten Porzellantiegel auf dem Sandbad erhitzt, so bildet sich ein reichliches Sublimat von Indolin ($C_{16}H_{14}N_2$) [Thierchem.-Ber. 7, 83], welches in geringer Menge auch beim Erhitzen der Substanz für sich entsteht. Nach G. ist die neue Säure, das regelmässige Zwischenproduct bei der Bildung des Indolins aus Indigo, verwandt oder identisch mit Laurent's Flavindin; dieselbe ist durch Erhitzen von Indigo mit Natriumhydrosulfit und überschüssiger Natronlauge auf 180° direct zu erhalten. Herter.

49. M. Nencki: Die empirische Formel des Skatols[2]).

Verf. hat nach der von ihm bereits früher beschriebenen Methode [Thierchem.-Ber. 8, 257] neuerdings Skatol bereitet und aus Analysen des freien Skatols, sowie der Pikrinsäureverbindung dessen Zusammensetzung zu erforschen versucht.

Aus seinen Zahlen berechnet Verf. die Formel C_9H_9N, mit welcher die früher für Stickstoff erhaltenen Zahlen (10—11,5 %) am besten übereinstimmen.

Um die Formel C_9H_9N zu controliren, wurde reines Skatol in heissem Wasser gelöst und mit ebenfalls heisser, wässeriger Pikrinsäurelösung im

[1]) Sur quelques dérivés de l'indigotine. Compt. rend. 89, 104.
[2]) Journ. f. prakt. Chemie 19, 466—469.

Ueberschusse versetzt. Beim Erkalten krystallisirte das pikrinsaure Skatol in schönen rothen Nadeln aus, welche, über SO_4H_2 getrocknet und mit CuO verbrannt, folgende Zahlen ergaben:

0,292 Grm. der Substanz lieferten: 0,5348 Grm. CO_2 und 0,0981 Grm. H_2O oder 49,95 % C und 3,73 % H.

Diese Zahlen stimmen gut mit der Formel:



$$C_9H_9N \,.\, C_6H_2(NO_2)_3OH$$

überein, welche 50,00 % C und 3,33 % H verlangt.

Aehnlich wie das von Bayer kürzlich analysirte pikrinsaure Indol ist auch das pikrinsaure Skatol aus 1 Molecül Pikrinsäure und 1 Molecül Skatol zusammengesetzt.

Der empirischen Zusammensetzung nach könnte man das Skatol als Methylindol auffassen, und der Umstand, dass bei der Eiweissfäulniss neben Phenol auch Ortho- und Parakresol entstehen, deutet die Homologie an.

50. Silvio Plevani: Ueber die Unzersetzbarkeit des (Aethyl-) Alcohols im Organismus und über dessen Wirkungsweise[1]).

In der ihm zur Verfügung stehenden Leiche eines an acutem Alcoholismus gestorbenen Individuums fand Verf. keine Spur von Acetaldehyd, und meint, die früheren Experimentatoren seien durch die mögliche Zersetzung der in den Verdauungssäften vorhandenen Milchsäure in Aldehyd, Ameisen- und Essigsäure beirrt worden; der Aethylalcohol sei ein Gift für sich, durch seine Wirkung vom Aldehyd verschieden, und wandle sich nach seiner Einführung keinesfalls in letztere um.

Stefano Capranica.

51. Arloing: Ursachen der durch Aether, Chloroform und Chloral hervorgebrachten Temperaturveränderungen[2]).

Die Abkühlung, welche obige drei Anaesthetica hervorrufen, beruht im Wesentlichen auf einer Herabsetzung des Stoffwechsels.

---

[1]) Dell' indecompanibilità dell' alcool (etilico) nell' organismo e del suo modo d'agire. Ann. di Chimica appl. alla Medicina, 1879, pag. 34.

[2]) Causes des modifications imprimées à la température animale par l'éther, le chloroforme et le chloral. Compt. rend. 89, 875.

Diese spricht sich aus 1) in der Verringerung des Lungengaswechsels, besonders der Sauerstoffaufnahme, 2) in der Vermehrung des Sauerstoffgehaltes im Blut (Bert); der Kohlensäuregehalt ist anfänglich vermehrt, später vermindert. Herter.

52. **Andreas Högyes (Klausenburg): Anmerkungen über die physiologische Wirkung des Jodoform und über seine Umwandlung im Organismus**[1].

Verf. hat aus Anlass einer gerichtlichen Untersuchung das Jodoform zunächst auf seine narkotische Wirkung untersucht und dabei gefunden, dass dasselbe in grossen Dosen bei Hunden, noch mehr bei Katzen, nicht aber bei Kaninchen Schläfrigkeit verursacht. Auch während der grössten Narkose bleibt die Reflexerregbarkeit erhalten. Die übrigen Vergiftungserscheinungen des Jodoform entsprechen den von Binz [Archiv f. experim. Pathol. 8, 309] angegebenen. In Bezug auf die Umwandlung des Jodoform im Organismus gelangt Verf. zu folgenden Schlüssen:

1) Im ungelösten Zustande angewendet, löst es sich an den Applicationsstellen in den Fettstoffen, mit welchen es hier zusammentrifft (an der Haut mit dem Secrete der Talgdrüsen, im Darmkanale mit dem Fettgehalte des Darminhaltes, unter der Haut und in den serösen Höhlen mit dem Fette der Gewebesäfte und der serösen Secrete). Aus dieser Lösung, oder wenn es schon in Fett oder Oellösung an die Stellen gelangte aus dieser, wird Jod frei, welches sich mit dem Albumingehalte der Applicationsstelle in Jodalbumin verwandelt und neben Zurücklassung von wenigem oder gar keinem Albumingerinnsel und farblosen Oel- oder Fetttropfen, als solches von der Applicationsstelle verschwindet, gewöhnlich ohne dort Gewebsveränderungen zurückzulassen.

2) Eine gleiche Jodalbuminbildung findet auch bei Injection von Jodlösung unter die Haut oder in seröse Höhlen statt.

3) Aus salzhaltigem Hühnereiweiss mit in wenig Jodnatron gelöstem Jod bereitetes Jodalbumin ruft ebenfalls die Erscheinungen der Jodoformvergiftung hervor.

4) Nach Anwendung von Jodoform, Jodöl oder Jodalbumin verlässt

[1]) Archiv f. experim. Pathol. 10, 228—260. Aus dem Institute für allgemeine Pathologie und Pharmakologie der Universität Klausenburg.

nach einiger Zeit das Jod dieser Mittel die Circulation durch die Secrete in Form von in Wasser löslichen Metallverbindungen und zwar bei Jodoform und Jodalbumin hauptsächlich mit dem Urin, bei Jodöl aber vorwiegend in den Secreten des Darmkanals. Auf Grund seiner experimentellen Angaben fasst Verf. die locale Wirkung des Jodoform als protrahirte Jodwirkung auf, welche durch die allmälige Zersetzung des Jodoform veranlasst wird.

53. E. Schulze und J. Barbieri: Ueber ein neues Glycosid (Bestandtheil von Lupinus luteus)[1].

Aus den Lupinenkeimlingen und Lupinenpflanzen haben Verff. neben Asparagin ein stickstofffreies Glycosid krystallinisch abgeschieden, dem sie den Namen „Lupinin" geben. Zur Darstellung desselben wurden trockene, pulverisirte Lupinenpflanzen in der Wärme mit 50% Weingeist extrahirt und die Extracte nach Verjagen des Alcohols mit Bleiessig ausgefällt. Der voluminöse Niederschlag wurde mittelst Schwefelwasserstoff zerlegt, dann mit viel Wasser erhitzt und auf ein Filter gebracht. Aus der ablaufenden Flüssigkeit schied sich beim Erkalten das Lupinin als gelblich weisse, krystallinische Masse ab. In Wasser und Alcohol (selbst in heissem) ist dasselbe schwer löslich, leicht löslich in Ammoniak, daraus durch Neutralisiren mittelst einer Säure unverändert ausfällbar. Mit Bleiessig und Bleizucker gibt die ammoniakalische Lösung einen gelben Niederschlag. Beim Erhitzen mit Wasser, Alcohol oder verdünnten Säuren zerfällt es in ein gelbes, unlösliches Spaltungsproduct und Zucker (Glycose).

Den Resultaten der Elementaranalyse gemäss scheint das Lupinin nach der Formel $C_{29}H_{32}O_{16}$ zusammengesetzt zu sein.

Das aus dem Lupinin neben Zucker sich abscheidende gelbe Product, welches die Verff. Lupigenin nennen, ist in Wasser unlöslich, in Alcohol schwer löslich, löslich in Schwefelsäure und gibt mit concentrirter Salpetersäure intensiv rothgelbe Färbung. In Ammoniak ist es löslich und wird durch Neutralisation gefällt. Es sublimirt unter partieller Zersetzung und besitzt wahrscheinlich die Formel $C_{17}H_{12}O_6$, sodass die Spaltung des Lupinins folgendermassen gedacht werden kann: $C_{29}H_{32}O_{16} + 2H_2O = C_{17}H_{12}O_6 + 2(C_6H_{12}O_6)$.

Weiske.

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 1. Aus dem agriculturchem. Laboratorium zu Zürich.

54. Hanriot: Ueber das Glycid[1]).

Das Glycid, $C_3H_6O_2$, das erste Anhydrid des Glycerins, stellt H. folgendermassen dar. 40 Grm. Monochlorhydrin, in 50 Grm. Aether gelöst, werden nach und nach mit 28 Grm. fein pulverisirten Barythydrats versetzt. Die Masse wird mit 200 Grm. absoluten Aethers erschöpft und das Glycid als Destillationsrückstand erhalten. $C_3H_7O_2Cl - HCl = C_3H_6O_2$. Das Glycid ist eine farb- und geruchlose, schwachsüsse Flüssigkeit, unter Atmosphärendruck bei 157° siedend, löslich in Wasser und Alcohol, wenig in Aether; sein spec. Gewicht ist 1,165. Es polymerisirt sich leicht, wenn es etwas Glycerin enthält. Mit Wasser verbindet es sich schnell zu Glycerin. Es bildet mit Säuren, Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure, die Monosäureäther des Glycerins.

Herter.

55. Paul Cazeneuve: Toxikologischer Nachweis der Salicylsäure[2]).

100 CC. der zu prüfenden Flüssigkeit werden auf 10 CC. eingeengt und mit 1 CC. Salzsäure und 20 Grm. Gyps zur Trockne verdampft, dem Rückstand die Salicylsäure durch Chloroform entzogen.

Herter.

56. Chisone und Petrucci: Biologische Wirkung der Salicylsäure und des Natriumsalicylats[3]).

Verff. gelangen zu folgenden Schlüssen:

1) Die Salicylsäure und das Natriumsalicylat haben eine identische, physiologische Wirkung, doch ist der Effect der ersteren bedeutender.

2) Sowohl die freie, als die an Basen gebundene Salicylsäure erniedrigt, in geringer Dosis verabreicht, die Temperatur innerhalb enger Grenzen: in etwas hoher Dosis bewirkt sie nicht nur keine Erniedrigung, sondern manchmal eine merkliche Erhöhung der Temperatur. Namhafter ist die Herabsetzung der Temperatur, wenn letztere durch die Wirkung des Mittels selbst schon erhöht ist, ein für die Doses toxicae von Natronsalicylat wichtiger Umstand.

---

[1]) Sur le glycide. Compt. rend. 88, 387.

[2]) Journ. pharm. chim. 29, 221.

[3]) Azione biologica dell' acido salicilico e del salicilato di soda. Ann. di chim. appl. alla Medicina, Mai 1879, pag. 296.

3) Dem täglichen Gebrauch dieser Mittel unterworfene Thiere nehmen an Gewicht rasch ab.

4) Die Herzcontractionen werden bei den Fröschen, besonders durch das Natriumsalicylat, an Zahl reducirt; jedoch tritt bei den Säugethieren bald Reduction, bald numerische Zunahme derselben, unabhängig von den Dosen, ein; die freie Salicylsäure bewirkt indessen fast constant eine Reduction der Zahl der Herzsystolen.

5) Die Salicylsäure setzt fast constant die Respirationsfrequenz herab; das Natriumsalicylat vermindert gewöhnlich die Zahl der Respirationen nach vorheriger Vermehrung derselben. Stefano Capranica.

57. Giacomo Trottarelli: Ueber die Ptomaïne oder Leichengifte[1].

Verf. hat in den in Verwesung begriffenen Organen Ptomaïne aufgefunden, selbst dann, wenn die Gewebe in Alcohol conservirt waren (?).

Den bekannten Selmi'schen Reactionen fügt er eine neue hinzu, die darin besteht, dass man die Lösung des Ptomaïnsulfats (?) mit Nitroprussidnatrium behandelt. Dieses Reagens bringt keine Veränderung hervor: bei Zusatz von Palladiumnitrat erhält man aber einen flockigen, grünlichen, Niederschlag. Erwärmt man gelinde über der Flamme einer kleinen Lampe, so geht die grüne Färbung in eine bräunlich-rothe oder röthlich-grüne über. Beim fortgesetzten Erwärmen schwärzt sich die Masse.

[Wir können die Bemerkung nicht unterdrücken, dass wenn wir gegen die Existenz der Ptomaïne Bedenken hegen, dieselben sich um so mehr gegen diese Reaction kehren müssen, welche einer Unzahl von vollkommen bestimmten Substanzen, die man aus den verschiedenen thierischen Geweben darstellen kann, zukömmt.]

Stefano Capranica.

58. Edward George Geoghegan: Ueber die Constitution des Cerebrins[2].

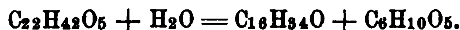
Das zur Untersuchung benützte Cerebrin war aus einem 4 Monate lang faulenden Gehirn dargestellt und zeigte die in Hoppe-Seyler's

[1]) Delle Ptomaine a veleni cadaverici. Ann. di chim. appl. alla Medicina. Juni 1879, pag. 342. Ann. univers. di Medicina 247.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 332—338. Aus dem physiologisch-chemischen Institut zu Strassburg.

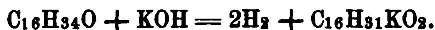
Handbuch der physiol. Chemie (pag. 195—197) angegebenen Eigenschaften. Das Mittel aus mehreren Analysen ergab die Zahlen C = 68,7, H = 10,9, N = 15 %, welche zu der Formel $C_{57}H_{110}N_2O_{25}$ führten. Durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure wurde daraus eine in Wasser unlösliche Substanz erhalten, welche ca. 85 % vom Cerebrin beträgt und die Verf. Cetylid nennt. Sie ist in Chloroform, Aether und Alcohol löslich und enthält im Mittel aus drei Analysen 67,98 % C und 10,81 % H, Schmelzpunkt 62—65°. Beim Schmelzen mit Aetzkali geht das Cetylid in Palmitinsäure über. Dabei findet Entwickelung von Methan (11,44 %), Wasserstoff (50,73 %) und N (37,83 %) statt. Aus der Entwickelung von Wasserstoff und der Bildung von Palmitinsäure schliesst Verf., dass in dem Atomcomplex des Cetylids der zugehörige Alcohol, also Cetylalcohol, enthalten sei und zwar — nach der Entwickelung von CH_4 — vielleicht in Verbindung mit einem Kohlenhydrat von der Zusammensetzung, z. B. des Glycogens ($C_6H_{10}O_5$). Diese Annahme verlangt folgende procentische Zusammensetzung für Cetylid: C — 68,39 (gefunden im Mittel 67,98) und H — 10,88 (gefunden 10,81), also die empirische Formel $C_{22}H_{42}O_5$.

Die Zerlegung würde dann erfolgen nach der Gleichung:



$$C_{22}H_{42}O_5 + H_2O = C_{16}H_{34}O + C_6H_{10}O_5.$$

Ein Beweis für die Anwesenheit eines Kohlenhydrates liegt aber nicht vor. Die Entstehung der Palmitinsäure aus Cetylalcohol erfolgt nach der Gleichung:



$$C_{16}H_{34}O + KOH = 2H_2 + C_{16}H_{31}KO_2.$$

Bei der Spaltung von Cerebrin durch Schwefelsäure scheint der Stickstoff wenigstens theilweise als freies Ammoniak abgespalten zu werden, da Verf. aus der schwefelsauren Lösung durch Platinchlorid einen Niederschlag von Ammoniumplatinchlorid erhielt. Zugleich wurde in der Lösung eine Kupfer reducirende Säure gefunden, welche linksdrehend zu sein scheint. Mit der weiteren Untersuchung dieser Substanz, sowie der aus Cetylid durch Erhitzen mit Wasser auf 200° entstehenden Zersetzungsproducte ist Verf. beschäftigt.

59. Arthur Gamgee und Ernst Blankenhorn: Ueber Protagon [1].

Liebreich hat bekanntlich aus den Analysen des von ihm entdeckten Protagons die Formel $C_{116}H_{241}N_4O_{22}P$ abgeleitet. Später wurde von Diaconow, Hoppe-Seyler und Thudichum die Existenz des Protagons als chemische Verbindung angefochten und dasselbe als eine Mischung von Lecithin und Cerebrin angesehen.

Die Verff. haben die Untersuchungen dieses Körpers neuerdings aufgenommen und dabei die Angaben Liebreich's im Wesentlichen bestätigt gefunden. Sie bedienten sich zur Darstellung des Protagons folgender vereinfachter Methode:

Ganz frisches, von Blut und Häuten möglichst vollständig befreites und zerkleinertes Ochsengehirn wurde während etwa 12—18 St. in einem grossen Incubator, der beständig auf 45° C. erhalten wurde, mit 85% Alcohol digerirt, heiss filtrirt und die ungelöste Gehirnsubstanz mit neuen Mengen Alcohol behandelt, und dieses Verfahren 4—5 Mal oder auch so lange wiederholt, als sich beim Abkühlen des Filtrats auf 0° C. noch ein gelblich weisser, flockiger Niederschlag abschied. Dieser wurde auf einem Filter gesammelt und dann mit Aether geschüttelt, um Cholesterin und andere in Aether lösliche Körper zu entfernen; die durch Decantiren und Filtriren von letzterem getrennte Substanz zwischen Filtrirpapier an der Luft, dann über Schwefelsäure- oder Phosphorsäureanhydrid getrocknet, der so erhaltene, schneeweisse Körper gepulvert, mit etwas Wasser angefeuchtet, in Weingeist suspendirt und langsam auf 45° erhitzt. Bei sehr allmäligem Erkalten scheidet sich aus der Lösung das Protagon in microscopischen Nadeln ab, welche je nach dem Concentrationsgrade der Lösung, in Anordnung und Form differiren. Das umkrystallisirte Protagon wurde auf einem Filter gesammelt, mit Aether gewaschen, und zuerst an der Luft, dann über Phosphorsäureanhydrid getrocknet. Bei weiterem Umkrystallisiren wurde die Substanz immer vor dem Lösen mit Aether geschüttelt. Die Analysen wurden mit mehreren Portionen

---

[1]) Aus dem physiol. Laboratorium Owen's College, Manchester. Ausführliche Mittheilung in Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 260—283 und Virchow's Archiv 77, 389—397. Im Auszug Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1229—1234.

eines zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedene Art aus der Gehirnsubstanz verschiedener Thiere dargestellten Körpers ausgeführt. I, II und VIII sind nach Liebreich's Verfahren, die übrigen nach der Methode der Verff. dargestellt. Die Resultate der Analyse zeigt folgende Tabelle:

	Einmal umkrystallisirtes Protagon. (Hund.)		Zweimal umkrystallisirtes Protagon. (Ochs.)				Dreimal umkryst. Protagon. (Ochs.)	Viermal umkryst. Protagon. (Pferd.)
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
C . .	66,3	66,6	66,46	66,58	66,34	66,35	66,3	66,26
H . .	10,52	11,06	10,96	10,72	10,56	10,78	10,467	10,48
N . .	—	—	2,3	2,6	2,4	—	2,29	—
P . .	—	—	1,094	1,107	1,032	1,081	1,027	—

Hieraus berechnen die Verff. die Formel $C_{160}H_{308}N_5PO_{35}$, ohne derselben indess vorläufig eine Bedeutung beizulegen.

Nach dem Ergebniss der Analysen zweifeln die Verff. nicht, dass das Protagon als chemische Verbindung aufzufassen sei. Die physicalischen Eigenschaften desselben wurden genau so gefunden, wie sie Liebreich bereits beschrieben. Die Schmelzpunktsbestimmung ergab, dass das Protagon bei 150° sich zu bräunen beginnt, aber erst bei 200° unter Bildung einen braunen Syrups schmilzt. Durch längere Einwirkung von kochendem Aether wird es zersetzt, wie dies folgende Zusammenstellung zeigt:

	Zweimal umkrystallisirtes Protagon.	Mit Aether 15 Stunden gekochtes Protagon.	
C	66,34	63,2	63,1
H	10,56	10,3	9,4
N	2,40	—	—
P	1,03	0,72	—

Die Zersetzungsproducte des Protagons gedenken die Verff. weiterem Studium zu unterziehen.

60. H. Weidel und G. L. Ciamician: Studien über die Verbindungen aus dem animalischen Theer II[1]). 61. H. Weidel und J. Herzig: Ueber dasselbe. III.

ad 60. Die Verff. finden, dass das von Basen befreite Thieröl als Hauptproducte: die Nitrile der Butter-, Valerian-, Capron-, Caprin-, Palmitin- und Stearin-Säure, ferner Pyrrol, Homopyrrol und Dimethylpyrrol und Kohlenwasserstoffe von der Zusammensetzung C_9H_{14}, $C_{10}H_{16}$ (isomer mit Terpentinöl) $C_{11}H_{18}$ enthält, welche sämmtlich bei der Oxydation Isophthalsäure liefern.

In untergeordneter Menge treten auf:

Phenol, Toluol, Aethylbenzol und Naphthalin.

Von den angeführten Bestandtheilen nehmen Homopyrrol $C_4H_4(CH_3)N$ und Dimethylpyrrol $C_4H_3(CH_3)_2N$ ein besonderes Interesse für sich in Anspruch, da sie als Homologe des gewöhnlichen Pyrrols (C_4H_5N) erkannt wurden.

Die Verff. zeigen durch directe Versuche, dass die Pyrrole im Thiertheer ausschliesslich aus der Leimsubstanz hervorgehen, während die Nitrile durch die Einwirkung von Ammoniak auf Fettsäuren gebildet werden.

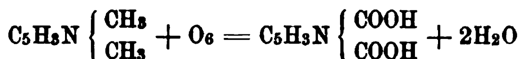
---

ad 61. Die Verff. erhielten durch Oxydation der zwischen 150 und 170° siedenden Basen des Knochentheers, welche die Zusammensetzung des Lutidins (C_7H_9N) besitzen, zwei wohl charakterisirte, stickstoffhaltige, isomere, zweibasische Säuren von der Formel $C_7H_5NO_4$. Die eine dieser Säuren, welche Isocinchomeronsäure genannt wurde, schmilzt bei 237,5, ist in Wasser kaum löslich, während die andere, mit dem Namen Lutidinsäure bezeichnete Verbindung in Wasser leicht löslich ist, und bei 219° schmilzt. Letztere Säure gibt mit Eisenoxydulsalzen eine blutrothe Färbung, während die Isocinchomeronsäure eine bräunlich gelbe Farbe liefert. Die genannten Säuren sind mit der aus Cinchonin, Cinchonidin und Chinin bei der Oxydation entstehenden bei 249—251° schmelzenden Cinchomeronsäure isomer.

Die Bildung dieser beiden Säuren beweist, dass in dem bei 150—170° siedenden Antheile zwei Lutidine enthalten sind, welche unbedingt als Dimethylpyridine zu betrachten sind und nach der Gleichung:

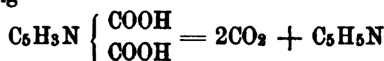
---

[1]) Anzeiger d. K. Akad. d. Wissensch., Wien 1879, No. 19, pag. 223 und No. 22, pag. 262—263.



$$C_5H_3N\left\{\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right. + O_6 = C_5H_3N\left\{\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}\right. + 2H_2O$$

die beschriebenen Säuren liefern. Diese müssen als Pyridindicarbonsäuren betrachtet werden, da sie bei der trockenen Destillation mit Aetzkalk nach der Gleichung



$$C_5H_3N\left\{\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}\right. = 2CO_2 + C_5H_5N$$

Pyridin lieferte.

Von besonderem Interesse ist die Zersetzung der Säuren bei höherer Temperatur, wobei die Isocinchoninsäure unter Abspaltung von Kohlensäure in die Nicotinsäure $C_5H_4N . COOH$ übergeht.

Unter denselben Umständen liefert die Lutidinsäure die dritte der möglichen Pyridinmonocarbonsäuren, die unter dem Namen Isonicotinsäure beschrieben und characterisirt wird.

Die Isonicotinsäure schmilzt bei 309^{0}, während die damit isomeren Säuren, und zwar die Nicotinsäure bei 229^{0}, die Picolinsäure aber bei 134—136^{0} C. schmelzen.

Die Verff. beschreiben ausserdem eine Reihe von Salzen und Derivaten der angeführten Säuren.

62. Aug. Richard: Ueber die Pyridinbasen[1]).

Collidin ($C_8H_{11}N$) aus Knochentheer ist isomer, aber nicht identisch mit Anderson's Collidin, mit Baeyer's Aldehydin, mit Wurtz' Base aus Aldol Ammoniak, mit Greville Williams Base aus Cinchonin. Das Dippel'sche Thieröl enthält vorwiegend Pyridin und Lutidin, wenig Picolin und Collidin, auch etwas Aethylalcohol.

Herter.

63. Arm. Gautier: Ueber das Chlorophyll[2]). 64. A. Trécul: Ueber Chlorophyllkrystalle[3]). 65. Chevreuil: Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung[4]).

Werden die grünen Blätter von Spinat oder Kresse unter Zusatz von Natriumcarbonat bis zur annähernden Neutralisation im Mörser zer-

[1]) Sur les bases pyridiques. Bull. soc. chim. 32, 486.

[2]) Sur la chlorophylle. Compt. rend. 89, pag. 861, 989.

[3]) De la chlorophylle crystallisée, l. c. pag. 883, 972.

[4]) Observations à propos de la dernière note de M. Trécul, l. c. pag. 917.

stampft, ausgepresst und mit 55° Alcohol extrahirt, so erhält man durch 83° Alcohol eine grüne Lösung. Diese wird mit geglühter Thierkohle 4—5 Tage stehen lassen, darauf die Kohle mit 65° Alcohol gewaschen und mit Aether oder Petroläther erschöpft, welche beim Verdunsten unter Abschluss des Lichts dunkelgrüne, weiche Krystalle absetzen. Die Krystalle scheinen identisch mit dem Chlorophyllan Hoppe-Seyler's[1]), welches dieser nicht Chlorophyll nennt, weil es nicht Kohlensäure reducirt; G. schreibt diese Function mit T. dem Protoplasma der Chlorophyllkörnchen zu, nicht dem Chlorophyll, welches nur zu Absorption gewisser Lichtstrahlen dienen soll. Die Chorophyllkrystalle G.'s[2]) sind platte Nadeln, bis 1/2 Ccm. lang, oft radiär angeordnet. Sie scheinen dem klinorhombischen System anzugehören; der Winkel des Rhomboeders beträgt ungefähr 45°.

G. zieht eine Parallele zwischen dem Chlorophyll und dem Bilirubin; sie haben ähnliche Löslichkeitsverhältnisse, beide werden den Lösungen durch Thierkohle entzogen; der schwach saure Charakter, die leichte Oxydirbarkeit in alkalischer Lösung unter Einwirkung des Lichtes, die mannigfach gefärbten Oxydationsproducte, die Verbindung mit nascirendem Wasserstoff etc. geben weitere Anhaltspunkte. Concentrirte heisse Salzsäure spaltet das Chlorophyll in eine in Salzsäure unlösliche, in warmem Alcohol und in Aether mit brauner Farbe lösliche Substanz: Phylloxanthin und in die, in Salzsäure mit bläulich grüner Farbe lösliche, durch Neutralisation fällbare Phyllocyansäure (Fremy), welcher nach vorläufigen Analysen G.'s die Formel $C_{19}H_{22}N_2O_3$ zukommt (Bilirubin $C_{16}H_{18}N_2O_3$). Die Phyllocyansäure mit Salzsäure auf 160° erhitzt, gibt eine organische Base.

Chlorophyll mit Kali geschmolzen, liefert eine rothbraune, in kochendem Wasser lösliche Substanz. Bei hoher Temperatur entwickeln sich alkalische Gase; es entsteht kein Körper, welcher Eisensalze färbt; G. leugnet daher eine Beziehung des Chlorophylls zum Quercetin (Hlasiwetz).

Die Zusammensetzung von G.'s Chlorophyll nähert sich der von Hoppe-Seyler's Chlorophyllan (l. c.)

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 1879, pag. 1555. Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 339.

[2]) Gautier hat bereits 1877 der Société chimique zu Paris (Bull. 28, 147) die Krystalle vorgezeigt, ohne eine Mittheilung über ihre Identität oder ihre Darstellung zu machen.

	C.	H.	N.	Asche.	O.
Chlorophyll Gautier . . .	73,97	9,80	4,15	1,75	10,33
Chlorophyllan Hoppe-Seyler	73,4	9,7	5,62	1,71	9,57

Die Differenzen erklärt G. durch eine theilweise Oxydation seines Präparates, sowie durch die verschiedene Abstammung (Hoppe-Seyler verarbeitete Monocotyledonen). — Die Asche ist frei von Eisen.

---

ad 64. T. erinnert daran, dass er 1865[1]) das Herauskrystallisiren grüner Nadeln aus Chlorophyllkörnern von Lactuca altissima unter dem Microscop beobachtete; die Krystalle waren löslich in Alcohol und Aether.

---

ad 65. Ch. macht auf eine Beobachtung Cloëz'[2]) aufmerksam, dass im Schatten getrocknete Blätter von Amaranthus tricolor, in denen das Chlorophyll unverändert schien, keine Kohlensäure mehr zerlegten.

Herter.

66. A. Fränkel: Ein Beitrag zur Lehre von der acuten Phosphorvergiftung[3]). 67. Sotnitschewsky: Ueber Phosphorvergiftung[4]).

Schultzen und Riess [s. Annalen des Charité-Krankenhauses, alte Folge 15] hatten ihrer Zeit die Behauptung aufgestellt, dass der Urin bei acuter Leberatrophie bezüglich der Beimengung fremder Substanzen sich wesentlich unterscheide von dem bei Phosphorvergiftung. Erstere enthalte an Stelle des verschwindenden, resp. auf ein Minimum reducirten Harnstoffs reichliche Mengen Leucin und Tyrosin, sowie Oxymandelsäure, welche Körper wegen ihres constanten Vorkommens sozusagen eine pathognomische Bedeutung für die erwähnte Krankheit haben; im Harn bei Phosphorvergiftung wurden dagegen von ihnen nie Leucin und Tyrosin, dafür aber reichliche Quantitäten peptonartiger Substanzen, sowie Fleischmilchsäure gefunden, die zwar auch bei acuter Leberatrophie, aber in weit geringerer Menge angetroffen wurden. Diese Angaben be-

[1]) Compt. rend. 61, 435.
[2]) Compt. rend. 57, 834; 1863.
[3]) Berliner klin. Wochenschr., 1878, No. 19.
[4]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 39.

dürfen, wie ein von F. mitgetheilter Fall von unzweifelhafter Phosphorvergiftung (anscheinend der erste nach dieser Richtung hin genau beobachtete) lehrt, entschieden einer Correctur. Es wurden intra vitam aus dem Harn des betreffenden Kranken nicht nur reichliche Mengen reinen Tyrosins (etwa 4 Grm. aus 1400 Ccm. Harn) dargestellt, sondern auch im Leichenblut Leucin in nicht unerheblicher Quantität gefunden, welcher letztere Körper im Harn nicht nachweisbar war. Um festzustellen, wie gross die unter diesen Umständen noch im Harn ausgeschiedene Harnstoffmenge war und in welchem Verhältniss dieselbe zu den Amidosäuren stand, wurde mittelst Katheder der gesammte in 24 St. secernirte Harn aufgefangen und in einer Probe einerseits der Gesammtstickstoff, andererseits der $\overset{+}{U}$-Gehalt nach der Bunsen'schen Methode ermittelt. Da nach den Untersuchungen von Schultzen und Nencki [s. diesen Bericht 2, 296] die Amidosäuren durch ammoniakalische Chlorbaryumlösung nicht zersetzt werden, so musste aus der Differenz der bei beiden Bestimmungen gefundenen N-Mengen sich das gesuchte Verhältniss ergeben. Es betrug nun das in den dem Tode vorhergehenden 24 St. durch den Harn ausgeschiedene Gesammtstickstoffquantum 23,76 Grm., wovon nach dem Ergebniss der Bunsen'schen Bestimmung 10,42 Grm. auf $\overset{+}{U}$, der Rest von 13,34 Grm. auf die Amidosäuren entfielen. Mithin war die in Form von Amidosäuren ausgeschiedene N-Menge um nahezu 30% grösser als die in Form von Harnstoff abgegebene. Das Vorhandensein einer immer noch reichlichen Quantität Harnstoffs in dem Harn steht gleichfalls in Widerspruch mit den Angaben von Schultzen und Riess, da diese Autoren in allen mit dem Tode geendigten Fällen ein Absinken der $\overset{+}{U}$-Ausscheidung auf ein Minimum beobachtet haben wollen. Dagegen beweist die hohe Gesammtstickstoffzahl, dass wie beim Thier [s. diesen Bericht 1, 279] so auch beim Menschen die Phosphorvergiftung eine Steigerung des Eiweisszerfalles zur Folge hat.

Aus dem Umstande, dass in dem mitgetheilten Falle die Leber post mortem eine nicht unbeträchtliche Verkleinerung ihres Volumens aufwies, ein Befund, der von dem gewöhnlichen bei Phosphorvergiftung abweicht, ist F. geneigt, den Schluss zu ziehen, dass die Funktion dieses Organes bei der Harnstoffbildung eine nicht unwesentliche Rolle spiele, derart, dass bei Zerstörung der Parenchymzellen andere Körper, sogen. Vorstufen

des Harnstoffes, wie Leucin und Tyrosin an Stelle des ersteren im Harn auftreten.

---

ad 67. S., welcher anscheinend von der vorhergehenden (anderthalb Jahre zuvor erschienenen) Arbeit keine Kenntniss hatte, legt sich die bereits in positivem Sinne entschiedene Frage vor, ob das zeitweise in der Leber, im Blute, in den Muskeln bei Phosphorvergiftung gefundene Leucin und Tyrosin ein vitales oder postmortales (durch Fäulniss entstandenes) Product sei. Zur Beantwortung dieser Frage vergiftete er 2 Hunde mit Phosphor und tödtete dieselben, sobald die Vergiftungserscheinungen ihr Maximum erreicht hatten. Die Leber wurde sofort nach Eröffnung der Bauchhöhle in kleine Stücke zerschnitten, in absoluten Alcohol eingetragen und unter diesem in einem Mörser zerrieben, darauf abfiltrirt, der Rückstand mit heissem Wasser extrahirt und beide Extracte in bekannter Weise auf Leucin und Tyrosin untersucht. Das Ergebniss war ein positives, indem wenigstens in dem einen Falle aus dem zur Krystallisation hingestellten Wasserextractrückstande Tyrosin, aus dem Alcoholrückstande Leucin in kleinen Quantitäten gewonnen wurde. In Harn wurde das eine Mal ziemlich viel Harnstoff und als abnormer Bestandtheil Fleischmilchsäure gefunden.

Ausserdem wurden von S. noch einige Experimente an Kaninchen zur Entscheidung der Frage angestellt, ob die Anwesenheit des Phosphors im Dünndarm irgend einen Einfluss auf die Bildung des Chylus und die Resorption desselben hat. Zu dem Zwecke wurde den Thieren, nachdem sie 20—24 St. gehungert hatten, eine geringe Menge Phosphoröl (0,03 Grm. Phosphor) in Form von Emulsion mittelst Schlundsonde in den Magen gebracht und 1 St. später Milch verabfolgt. Nach 3—4 St., i. e. zur Zeit, in welcher beim normalen Thier bereits die Chylusbildung erfolgt ist und die Resorption begonnen hat, wurden sie getödtet. Es zeigten sich die Chylusgefässe leer und kaum sichtbar, während sie bei einem nicht vergifteten, im Uebrigen aber genau so behandelten Kaninchen ein Netz von weissen Linien darstellten. Analoge Resultate ergab die directe Einspritzung von Phosphorölemulsion in's Duodenum mittelst Pravaz'scher Spritze. Verf. schliesst auf Grund dieser Befunde, dass die Anwesenheit von nicht zu wenig Phosphor im Darm, die Chylusresorption, wenn nicht vollkommen unterbricht, so doch bedeutend behindert. Fränkel.

68. **B. E. Dietzell und M. G. Kressner: Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure im Fischguano**[1]. Die Verff. haben gefunden, dass in den als Guano verwertheten Fischabfällen (entfetteter und gedämpfter Polar- und Lofoddenguano) nicht alle Phosphorsäure an Kalk, sondern ein Theil auch an Alkalien gebunden sei. Verascht man solchen Guano behufs Phosphorsäurebestimmung, glüht und löst die Asche in verdünnter Salpetersäure, so entgeht ein beträchtlicher Theil der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure der quantitativen Bestimmung. Im Lofoddenguano scheint ein Theil des Phosphors auch noch in organischer Verbindung enthalten zu sein. Die Verff. empfehlen auf Grund ihrer Versuche für die Analyse entweder directes Lösen des Guanos in Säuren oder Veraschen und mehrmaliges Eindampfen der Asche mit concentrirter Salpetersäure.

69. Armand Moreau: Physiologische Wirkung von Natrium- und Magnesiumsulfat[2]. Rabuteau: Bemerkungen zu obiger Mittheilung[3].

M. injicirte mittelst eines feinen Trocarts in eine durch Kautschukligaturen abgeschlossene Darmschlinge 20% Lösung von Natrium- oder Magnesiumsulfat und 1—22 St. darauf 0,5 Grm. Ferrocyankalium in 5 CC. Wasser; es ging kein Ferrocyankalium in den Harn über. Die starke Transsudation, welche das Laxans hervorruft, scheint die Resorption zu verhindern, welche demnach nicht auf einfacher Diffusion beruhen kann. [Vgl. Moreau, Compt. rend. 87, 630.]

Nach R. fände sich bei Anwendung salinischer Abführmittel viel Harnstoff im Darminhalt, nachgewiesen durch unterchlorigsaures Natrium. Herter.

70. C. Binz und H. Schulz: Die Arsengiftwirkungen vom chemischen Standpunkt betrachtet[4].

Die Verff. gingen von dem Gedanken aus, dass das drei- und fünfwerthige Arsen ein Träger und Ueberträger des locker gebundenen activen Sauerstoffes von ganz gleichem oder ähnlichem Verhalten wie der drei-

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 18, 225—230.

[2]) Analyse de l'action physiologique des sulfates de magnésie et de soude. Compt. rend. 88, 737.

[3]) Remarques sur une note de M. Moreau etc. Gaz. méd. pag. 312.

[4]) Archiv f. experim. Pathologie 11, 200—230. Eine vorläufige Mittheilung in Centralbl. f. d. med. Wissensch. 17, 17.

und fünfwerthige Stickstoff sei. Bei Abgabe und Aufnahme der O-Atome am N gehen, falls thierische Gewebe vorhanden sind, heftige Zerstörungen vor sich. Es frage sich nun, ob solche Gewebe befähigt seien, auch am As die O-Atome in wechselnde Bewegung zu setzen. Hühnereiweiss wurde mit Arsensäure verrieben, die gerinnende Masse mit Wasser verdünnt, im Brütofen bei 35—36° C. 36 St. digerirt und dann dialysirt. Im Dialysat fand sich AsO_3H_3. Bei Anwendung des Natronsalzes anstatt freier AsO_4H_3 trat erst nach 3 Tagen AsO_3H_3 auf.

Dasselbe Resultat gab frisches Fibrin mit AsO_4H_3. Hühnereiweiss mit einer gesättigten Lösung von glasiger AsO_3H_3 behandelt, gab im Dialysat keine Spur von AsO_4H_3. Defibrinirtes Blut und Oxyhämoglobin gaben mit beiden Arsenoxyden keine nennenswerthen Veränderungen. Auch Fett (Nierenfett) liess beide Oxyde unverändert. Frisches Gehirn eines entbluteten Kaninchen mit arsensaurem Natron verrieben, digerirt und dialysirt gab AsO_3H_3; frisches Schweinpankreas mit arsensaurem Natron im Dialysat AsO_3H_3 und mit arsenigsaurem Natron AsO_4H_3. Frisches unzersetztes Pflanzenprotoplasma (junge, frische Salatblätter) bildete in gleicher Weise aus AsO_4H_3, AsO_3H_3 und umgekehrt in bedeutender Menge. Vorher mit siedendem Wasser behandelte Salatblätter in gleicher Weise mit arseniger Säure beschickt, gaben kaum merkbare Spuren AsO_4H_3.

Um die gleiche Umwandlung der Arsensauerstoffverbindungen am lebenden Thiere zu studiren, wurde eine 20 Cm. lange Dünndarmschlinge eines narcotisirten Hundes oder Kaninchens an zwei Enden abgebunden, mittelst der Pravaz'schen Spritze in dieselbe 8—10 CC. einer kalt gesättigten Lösung von Natriumarsenat oder einer bei 40° gesättigten Lösung von glasiger arseniger Säure injicirt, die Darmschlinge reponirt, die Bauchwunde vernäht und das Thier in einen 29° warmen Raum gebracht (zur Compensirung der durch den operativen Eingriff verursachten Wärmeabgabe); nach 1/2 St. getödtet und der Inhalt der Darmschlinge untersucht.

Abgesehen von den bekannten anatomischen Veränderungen des Darmes fand sich bei Untersuchung des Dialysates aus dem Inhalt der Darmschlinge in beiden Fällen sowohl Arsensäure als arsenige Säure vor. Es war also in dem einen Fall partielle Reduction der Arsensäure (drei Versuche), in dem anderen partielle Oxydation der arsenigen Säure (vier Versuche) eingetreten. Dass diese Veränderung nicht erst im Dialysator stattfand, ergibt sich aus den früheren negativen Versuchen.

Bei Injection einer gesättigten mit Natron schwach alkalisch gemachten Lösung von AsO_3H_3 in die Peritonealhöhle eines lebenden Kaninchens fand sich nach ½ St. in der, in der Bauchhöhle vorhandenen Flüssigkeit keine AsO_4H_3.

Als Gesammtergebniss resumiren Verff.: 1) Im Organismus entsteht aus arsensiger Säure die Arsensäure und aus Arsensäure die arsenige Säure. 2) Diese beiden Umwandlungen werden ausserhalb und innerhalb des Organismus in kurzer Zeit von protoplasmatischem Gewebe vollzogen. 3) Die Umwandlung beider Säuren in einander bedingt innerhalb der sie vollziehenden Eiweissmolecüle heftiges Hin- und Herschwingen von Sauerstoffatomen. Dieses, je nach der vorhandenen Menge der Atome, ist die Ursache der giftigen oder therapeutischen Wirkungen des Arsens.

Das Arsen als Element wäre demnach nur der Träger des wirkenden atomistischen Sauerstoffes, ein Gedanke, der seine Analogie in der ätzenden Wirkungsweise des NO und NO_2 findet, wobei N auch nur der inerte Träger der gewaltsam eingreifenden Sauerstoffatome ist. Aehnlich ist die Wirkung des Eisenoxydes und Eisenoxyduls auf organische Gewebe (verkohlende Wirkung der eisernen Nägel im Schiffsholz, Zerstörung der Leinwandfaser durch Rostflecken. Bezüglich der Geschwindigkeit dieses Vorganges steht Arsen in der Mitte zwischen Stickstoff und Eisen.

In Beziehung auf die durch Arsenvergiftung in den einzelnen Organen herbeigeführten Veränderungen heben Verff. hervor, dass die Gastroenteritis vorzugsweise an der hinteren Fläche des Magens, demnach in der nächsten Nähe des Pankreas localisirt sei, und dass ferner die parenchymatöse Adenitis das vorwiegende Ergriffensein des lebensthätigen Protoplasmas durch die beiden Oxyde zur Anschauung bringt. Analog sei die heftige Reizung in dem Protoplasma der Cuticularzellen der unter dem Einfluss des Arsens stehenden Froschhaut.

Die centralen Lähmungen bei Arsenvergiftung seien nicht reflectorisch, sondern durch Zerstörung des Nervenprotoplasmas in den Centren entstanden. — Die geringere Wirksamkeit der organischen Arsensäuren [Kakodylsäure, Phenylarsinsäure, dieser Ber., pag. 87] erkläre sich aus der festen Bindung des Arsens an die organischen Radicale; die vermehrte Harnstoffausscheidung unter Arseneinfluss durch die beschleunigte Spal-

tung des Eiweissmolecüls innerhalb der lebenden Zelle, wobei sich die stickstoffhaltigen Theile zuerst ablösen und oxydirt im Harn erscheinen, während Fett zurückbleibt, daher die Verfettung der Zellen. — Die Verminderung des Glycogens in der Leber habe ihren Grund in dessen leichter, den Oxydationsvorgängen in den Zellen zuerst unterliegender Verbrennlichkeit.

Die fäulnisswidrige Kraft der arsenigen Säure sei dem disponiblen Sauerstoff zuzuschreiben (Bildung von AsH_3); die Fäulnisshefen seien stark reducirende Körper, die neben activem O nicht aufkommen können.

Die Gewöhnung an den Arsengenuss sei durch Anpassung des Organismus an die rasche und wechselnde Bewegung des ihm im Grossen und Ganzen doch befreundeten Elementes, d. i. des O zu erklären; die vegetative Zunahme des Körpers dadurch, dass durch den in Folge der Gewöhnung physiologischen Reiz ein stärkerer Conflux von Nährsäften an gewissen Körperstellen vor sich gehe; die Knochen seien wegen der massenhaft in ihnen wachsenden weissen Zellen mit ihrer grossen Affinität zum O besonders geeignet, die Arsenoxyde umzuwandeln. [Analoge Wirkung des Pyrogallol (Maas) und des Phosphor (Wegner) auf die Knochenbildung.]

In ähnlicher Weise bringen Verff. die antineurotische Wirkung des Arsens, seine Erfolge bei Malariafieber, Hautkrankheiten, malignen Lymphomen mit ihrer Theorie der Arsenwirkung in Einklang. Zum Schlusse erörtern Verff. vom gleichen Standpunkte die toxicologische Uebereinstimmung der aus gleichzeitig drei- und fünfwerthigen Elementen bestehenden Gruppe N, As, P, Sb, Bi und Va.

71. E. Ludwig: Ueber die Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus nach Einverleibung von arseniger Säure[1].

Als Untersuchungsobjecte dienten die Organe von Selbstmördern, die sich mit Arsenik vergiftet hatten, und die Organe von Hunden, die zum Theile acut, zum Theile chronisch mit Arsenik vergiftet worden waren.

Bei allen Versuchen wurde übereinstimmend gefunden, dass in der Leber am meisten Arsen sich ansammelt, dass bei acuten Vergiftungen

[1]) Anzeiger der K. Akad. d. Wissensch, Wien, No. 18, pag. 181.

auch die Niere reich an Arsen ist, während Knochen, sowie das Gehirn nur sehr geringe Mengen des Giftes enthalten.

Bei chronischen Vergiftungen mit Arsenik, die nicht zum Tode führen, bleibt, wenn die Einverleibung des Giftes ausgesetzt wird, dieses am längsten in der Leber, während es aus den übrigen Organen viel früher abgeschieden wird.

Beispielsweise ergaben die Organe eines Selbstmörders, der einer acuten Arsenikvergiftung erlegen war, bei der Untersuchung folgende Resultate: Die Leber, deren Gewicht 1480 Grm. betrug, lieferte 0,1315 Grm. arsensaure Ammon-Magnesia, während 1461 Grm. Gehirn nur 0,0015 derselben Arsenverbindung lieferten; aus 144 Grm. Niere wurden 0,0195 Grm. und aus 600 Grm. Muskel 0,002 Grm. arsensaure Ammoniakmagnesia erhalten; in den Knochen waren deutlich nachweisbare Arsenspuren enthalten.

Die Resultate der Untersuchung stehen in directem Widerspruche mit den von Skolosuboff erhaltenen, der angibt, immer im Gehirn am meisten Arsen gefunden zu haben.

72. Hugo Schulz (Bonn): Untersuchungen über Arsenverbindungen[1].

Nach früheren Mittheilungen von Bunsen und Kürschner, mit welchen die späteren Untersuchungen von Schmidt und Chomse in Uebereinstimmung standen, sollte die Kakodylsäure nicht giftig sein, eine Angabe, welche auch in verschiedenen Lehrbüchern Aufnahme gefunden hat. Im Widerspruch damit stehen die von Lebahn [Beitrag zur Kenntniss der Kakodylsäure, Dissert.-Inaug., Rostock 1868] veröffentlichten Untersuchungen, welche die giftige Wirkung der Kakodylsäure darthun.

Verf. hat in dieser Beziehung neuerdings Versuche angestellt, indem er 2 Kaninchen je 0,25 und 0,5 Grm. mit etwas Natriumcarbonat neutralisirte Kakodylsäure in Lösung subcutan injicirte. Das erste der Thiere kam durch, das andere starb nach 6 St. Die Section ergab die Symptome stattgehabter Arsenvergiftung; bei Eröffnung des Kadavers starker Kakodylgeruch. Zwei andere Thiere, von denen das

[1]) Archiv f. experim. Pathologie 11, 131—155; auch Ber. d. d. chem. Ges. 12, 21—22.

eine 0,4 Grm. subcutan, das andere dieselbe Menge in die Jugularvene injicirt erhielt, starben nach 7 St. Sectionsergebniss wie oben. Verf. vermuthet, dass die Kakodylsäure im Organismus ganz oder doch zum grössten Theil zu Kakodyloxyd $(As)_2(CH_3)_4O$, vielleicht sogar zu Kakodyl $(As(CH_3)_2)$ reducirt wird.

Auf Grund seiner Versuche gelangt Verf. zu nachstehenden Schlusssätzen:

1) Die Kakodylsäure ist, übereinstimmend mit Lebahn und entgegen den früheren Angaben, als giftig anzusehen.

2) In Bezug auf die pathologischen Veränderungen, die sie im Thierorganismus veranlasst, stimmt sie mit anderen Arsenpräparaten überein.

3) Die Kakodylsäure ist, bei Berücksichtigung gleichen Arsengehaltes weniger giftig wie die arsenige Säure.

Verf. hat ferner die Mono- und Diphenylarsinsäure auf ihre toxischen Eigenschaften geprüft.

Kaninchen, welchen 0,1—0,2 Grm. wässeriger Lösung von Diphenylarsinsäure subcutan injicirt waren, starben innerhalb circa 18 St. Die Sectionsergebnisse entsprachen jenen, die nach Arsenvergiftung erhalten werden. Im Harn wurde Arsen nachgewiesen.

Monophenylarsinsäure in gleicher Dosis (0,2 Grm.) Kaninchen subcutan injicirt, hatte noch nicht Tod zur Folge; als das Thier noch weitere 0,3 Grm. erhielt, ging es unter gleichen Erscheinungen wie die mit Diphenylarsinsäure vergifteten zu Grunde.

Verf. vermuthet, dass die Veränderung der beiden Säuren im Organismus in der Weise erfolge, dass

a) die Monosäure unter Eintritt von 1 Molecül Wasser in ihr Molecül in Arsensäure und Benzol zerfällt:



$$C_6H_5AsO(OH)_2 + H_2O = C_6H_6 + H_3AsO_4$$

oder sich direct zu Phenol und arseniger Säure zerlegt:



$$2C_6H_5AsO(OH)_2 = 2C_6H_5OH + As_2O_3 + H_2O;$$

b) die Disäure unter Aufnahme von 2 Molecülen Wasser sich zu Arsensäure und Benzol umsetzt:



$$(C_6H_5)_2AsO\,.\,OH + 2H_2O = (C_6H_6)_2 + H_3AsO_4.$$

Die Resultate seiner Versuche mit den beiden Säuren fasst Verf. in folgenden Schlusssätzen zusammen:

1) Die Diphenylarsinsäure ist ein ziemlich schnell wirkendes Gift und lässt sich, ihrer Wirkungsweise nach, hinsichtlich der analogen chemischen Constitution mit der der Dimethylarsinsäure, dieser an die Seite setzen.

2) Bei Anwendung grösserer Dosen — 0,1—0,2 Grm. — tritt der Tod unter Krampferscheinungen ein. Die Monophenylarsinsäure scheint im Organismus langsamer, aber gleichfalls sicher vernichtend zu wirken. Möglicherweise beruht die langsamere Einwirkung der Monoverbindung im Vergleich zu der der entsprechenden Di-Säure auf einer grösseren Resistenz, welche die Monophenylarsinsäure oxydirenden und reducirenden Einflüssen im thierischen Körper entgegenzusetzen im Stande ist.

3) Bei beiden Säuren (wie auch bei der Kakodylsäure) entsprechen die post mortem erhaltenen Befunde denen, welche man sonst bei Arsenvergiftungen findet.

73. Michele Giunti: Verbreitung des Kupfers im Thierreiche[1]).

Verf. hat den Kupfergehalt des Guano der Calabresischen Fledermäuse und anderer Thiere bestimmt. Seine Untersuchungen stimmen mit denen Paul's und Kinghett's in der Bestätigung der Thatsache überein, dass das eingeführte Kupfer mit den Excreten grösstentheils wieder ausgeschieden wird. Die quantitativen Ergebnisse des Verf.'s sind Nachstehende:

Erinaceus europaeus:

	% des Gesammtthieres.	% der Asche.
CuO I.	0,00058	0,02
CuO II.	0,00055	0,0125

Podarcis muralis:

	% des Gesammtthieres.	% der Asche.
CuO I.	0,0049	0,068
CuO II.	0,0034	0,045

Anomala Vitis (Coleoptera):

	% des Gesammtthieres.	% der Asche.
CuO =	0,0038	0,095

1) Diffusione del rame nel regno animale. Gazz. chim. It., Jahrg. IX, H. 10, 1879, pag. 546.

Blatta orientalis (Coleoptera):

% des Gesammtthieres.	% der Asche.
CuO = 0,043	0,826

Julus terrestris (Myriapoda):

CuO = 0,038	0,221

Armadillidium vulg. (Isopoda terrestria):

CuO = 0,034	0,197

Helix pitana (Mollusca):

CuO = 0,000016	0,089

Stefano Capranica.

74. Philipeaux und Galippe: Ueber die Wirkung des basisch essigsauren Kupferoxyds[1]).

Ein Kaninchen von 1,2 Kilo Körpergewicht erhielt 6 Monate täglich 2 Grm. basisch essigsaures Kupferoxyd ohne Beschwerden und nahm dabei um 1,3 Kilo an Gewicht zu. Das Fleisch desselben hatte keinen besonderen Geschmack. Die Leber enthielt 0,13 Grm. Kupfer = 1,83 pro Mille. Herter.

75. P. Spica: Ueber ein leichtes und schnelles Verfahren, um gleichzeitig den Stickstoff, den Schwefel und das Chlor in den organischen Substanzen nachzuweisen[2]).

[Ref. empfiehlt dieses Verfahren besonders bei physiologisch-chemischen Untersuchungen, da es sich bei seinen Nachversuchen vollkommen bewährt hat.] Verf. erhitzt in einem Röhrchen von ungefähr 5 Mm. Durchmesser eine geringe Menge der Substanz mit einem Natrium- oder Kaliumkügelchen bis zum Glühen und löst die Schmelze in Wasser, filtrirt und theilt die Lösung in 2 oder 3 Portionen. Diese Flüssigkeit enthält den N, den S, das Cl (Br oder J) als Alkali, Cyanid, Sulfid, Chlorid (Bromid oder Jodid). Einen Tropfen der Flüssigkeit bringt man

1) Note sur l'action du sous-acétate de cuivre. Gaz. méd., pag. 272.

2) Sopra un processo facile e rapido per riconoscere ad un tempo l'Azoto, il Solfo ed il Cloro nelle sostanze organiche. Gazz. chim. It., Jahrg. IX, H. 10, pag. 574.

auf eine polirte Silberplatte, die bei Vorhandensein von Schwefel sich schwärzen wird. Eine dieser Flüssigkeitsportionen wird mit einem Gemenge von Ferro- und Ferridsalzen und dann mit einigen Tropfen HCl behandelt. Falls N vorhanden, wird man die blaue Färbung oder den blauen Niederschlag bekommen. Die andere Flüssigkeitsportion wird, wenn die Reactionen auf S und N ein negatives Resultat hatten, mit verdünnter Salpetersäure und dann mit Silbernitrat (Cl, Br, J) behandelt — war dagegen das Resultat des einen oder beider vorhergegangenen Versuche ein positives, so behandelt man dieselbe mit einem ungefähr der Hälfte ihres Volumens gleich kommenden Volum concentrirter Schwefelsäure, erwärmt 1—2 Minuten lang um das Sulfid und das Cyanid zu zersetzen, setzt dann Silbernitrat hinzu, um die Haloide nachzuweisen. Verf. hat vergleichende Versuche angestellt, um die vollständige Zersetzung der Cyanide durch die Schwefelsäure zu constatiren, und fand dieselben, auch wenn sie im Verhältniss zu den Chloriden in Ueberschuss vorhanden waren, nach 1—2 Minuten langer Erwärmung vollständig zersetzt.

Unsere Beobachtungen stimmen mit denen des Verf.'s vollkommen überein. Stefano Capranica.

76. **A. Prehn und R. Hornberger** (Ref. Hornberger): **Ueber die Will-Varrentrapp'sche Methode der Stickstoffbestimmung** [1]).

Verff. haben eine beträchtliche Anzahl Stickstoffbestimmungen mit Substanzen von bekannter Zusammensetzung unter variirenden Bedingungen ausgeführt und dabei beobachtet, in welchen Fällen die Resultate richtig, in welchen sie fehlerhaft ausfielen.

Zunächst wurden Stickstoffbestimmungen durch Verbrennen von je 0,2 bis 0,4 Grm. Ammoniumsulfat mit Natronkalk in üblicher Weise ausgeführt, das Ammoniak in titrirter Schwefelsäure aufgefangen, und durch Titriren mit Barytwasser bestimmt. Die hierbei erhaltenen Resultate waren durchschnittlich um $1\frac{1}{2}$% zu niedrig; wurde das hintere Ende der Verbrennungsröhre mit Natronkalk und Zucker beschickt, so fielen die Resultate höher, aber immer noch nicht der theoretischen

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 21.

Menge genau entsprechend aus. Aehnlich verhielt es sich als statt Ammoniumsulfat jetzt Ammoniumoxalat verwendet wurde.

Im Durchschnitt waren erhalten worden:

Vom Ammoniumsulfat (theor. N-Gehalt 21,21 %) ohne Zucker, mit Luftdurchsaugen, bei schwacher Rothgluth verbrannt: 19,61 %; dagegen Substanz mit Zucker vermischt verbrannt: 20,67 % N.

Vom Ammoniumoxalat (theor. N-Gehalt 19,71 %) ohne Zucker, mit Luftdurchsaugen, bei schwacher Rothgluth verbrannt: 19,14 %; Substanz mit Zucker vermischt: 19,03 %; mit Zucker, aber derselbe nicht mit der Substanz vermischt: 19,59 %; desgl., aber bei höherer Hitze: 19,54 % N.

Günstiger gestalteten sich die Resultate bei Anwendung von Chlorammonium und von Ferrocyankalium, sofern die in der Verbrennungsröhre enthaltene atmosphärische Luft vorher durch Verbrennen von Zucker oder durch Wasserstoffgas vertrieben und desgl. auch nach beendeter Verbrennung, die Ammoniakreste durch Verbrennen von Zucker oder durch Wasserstoffgas, nicht aber durch Hindurchsaugen von atmosphärischer Luft, ausgetrieben wurden.

Im Durchschnitt waren erhalten worden:

Vom Chlorammonium (theor. N-Gehalt 26,16%) ohne Zucker, mit Luftdurchsaugen und schwacher Rothgluth verbrannt: 24,97%; mit Zucker zuerst die Luft ausgetrieben und am Schluss Luft durchgesaugt: 26,01 %; die Luft vorher in der Röhre gelassen und am Schluss dieselbe mit Zucker ausgetrieben: 25,37 %; die Luft zu Anfang und zu Ende durch Verbrennen von Zucker (oder mit H-Gas) ausgetrieben: 26,12%; wie vorher aber in sehr langen Röhren und bei sehr hoher Hitze verbrannt: 23,54% N.

Vom Ferrocyankalium (theor. N-Gehalt 19,87 %) ohne Zucker, mit Luftdurchsaugen und schwacher Rothgluth verbrannt: 19,50 %; mit Zucker zu Anfang und zu Ende die Luft ausgetrieben: 19,80 %; wie vorher, aber sehr langsam verbrannt: 19,58 %; wie vorher, aber sehr lange Röhren angewandt: 19,85 %; gewöhnliche Röhren, aber sehr hohe Hitze: 19,36 %; sehr lange Röhren und sehr hohe Hitze: 18,90 % N.

Obige Resultate ergeben demnach, dass die N-Bestimmungen

nach der Will-Varrentrapp'schen Methode auch bei sehr N-reichen Körpern unter Anwendung der gehörigen Vorsichtsmaassregeln vollständig befriedigende Ergebnisse zu liefern im Stande sind. Weiske.

77. J. Latschenberger und O. Schumann: Quantitativer Nachweis des Chlors in den thierischen Flüssigkeiten ohne Verbrennung [1]).

Behufs qualitativer Prüfung versetzt man die zu untersuchende Flüssigkeit, mit ungefähr dem gleichen Volum einer kalt gesättigten Lösung von chlorfreiem Kupfersulfat und neutralisirt genau mit chlorfreier Natronlauge, man verdünnt mit Wasser, bis das Ganze dünnflüssig, filtrirt und prüft in dem Filtrate auf Chlor. Die zur qualitativen und quantitativen Analyse nöthige chlorfreie Natronlauge stellt man aus Natriummetall dar und macht sie so stark, dass ungefähr 10—12 Ccm. genügen, um aus 20 Ccm. einer bei Zimmertemperatur gesättigten Kupfersulfatlösung alles Kupfer auszufällen. Behufs Ausführung der qualitativen Untersuchung bringt man 10 Ccm. der zu prüfenden Flüssigkeit in ein Becherglas und fügt mittelst einer Pipette 20 Ccm. der Kupferlösung und 20 Ccm. Wasser hinzu. Sodann lässt man aus einer Bürette soviel Natronlauge zufliessen bis neutrales (empfindliches) Lackmuspapier vollständige Neutralität der Flüssigkeiten anzeigt. Man fügt noch 60 Ccm. Wasser hinzu und filtrirt. Von dem Filtrate, welches vollständig klar und farblos sein muss, werden 60 Ccm. genommen, darin durch Titriren mit Silbernitrat der Chlorgehalt ermittelt und durch einfache Rechnung der Chlorgehalt des gesammten Volumens der angewandten Flüssigkeiten bestimmt, der genau gleich ist dem Chlorgehalt der 10 Ccm. der untersuchten Flüssigkeit. Dieses Gesammtvolum besteht aus: 10 Ccm. der zu untersuchenden Flüssigkeit, 20 Ccm. Kupferlösung, 20 Ccm. Wasser, dem Volumen der zugesetzten Natronlauge und 60 Ccm. Wasser; also aus 110 Ccm. mehr dem Volumen der Natronlauge.

Die Verff. haben dieses Verfahren vielfach an Menschenharn, Hühnereiweisslösung, Milch, Blut und Rindergalle geprüft, und die gewonnenen Resultate mit den nach Veraschung (Neubauer-Mohr)

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 161—176. Aus dem physiol. Institut der Universität Freiburg i. Br.

erhaltenen verglichen. Sie stellen die ermittelten Zahlen in eine Tabelle zusammen, aus welcher die gute Uebereinstimmung zu ersehen ist, doch sind die nach der Methode der Verff. gewonnenen Werthe ausnahmslos um ein geringes kleiner, als die durch die Verbrennungsmethode bestimmten. Bei Flüssigkeiten, welche Traubenzucker enthalten, kann das Verfahren nicht angewandt werden.

78. Albrecht Kossel (Strassburg): Ueber die chemischen Wirkungen der Diffusion[1]).

Im Anschlusse an seine früheren Versuche [Thierchem.-Ber. 8, 98] hat K. das Verhalten der Verbindungen des Natriums mit Phosphorsäure bei der Diffusion einer Prüfung unterzogen und gefunden, dass das Na_3PO_4 in wässeriger Lösung durch Diffusion zersetzt wird. Für das Na_2HPO_4 liess sich eine solche Zersetzung mit Sicherheit nicht nachweisen. Diese Beobachtungen stehen mit Berthelot's und Longuinine's Bestimmungen im Einklange.

V. Blut und Lymphe.

Uebersicht der Literatur.

*L. Jolly, über die Bindung des Eisens im Hämoglobin. Compt. rend. 88, 1037.

*G. Bizzozero, das Chromocytometer zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute. Gaz. méd., pag. 684. (Aus Atti della accademia delle scienze di Torino, 1879.)

79. Felix Marchand, } Methämoglobin.
80. Jäderholm, }

81. G. Hüfner, Bestimmung des Hämoglobin- und Sauerstoffgehaltes im Blute.

82. Giuseppe Puglia, über einige Charactere des Hämoglobins im arteriellen und venösen Blut.

83. P. Giacosa, Wirkung des Amylnitrites auf das Blut.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 207—211.

84. L. Lewin, Elementareinwirkung des Nitrobenzols auf Blut.
85. Derselbe, Zersetzung trisulfonsaurer Alkalien im Thierkörper.
86. Derselbe, Verhalten der Xantogensäure im thierischen Organismus und Giftwirkung des Schwefelwasserstoffes.
87. F. Arnheim, Hämoglobingehalt des Blutes in einigen, vorzugsweise acuten, exanthematischen Krankheiten der Kinder.

*G. Bizzozero und C. Golgi, über die Einwirkung der Bluttransfusion in das Peritoneum auf den Hämoglobingehalt des kreisenden Blutes. Centralblatt f. d. medicinischen Wissenschaften 17, 917—918.

*L. Jolly, über die Vertheilung der Phosphate in den verschiedenen Bestandtheilen des Blutes. Compt. rend. 88, 756.

88. F. W. Pavy, Untersuchungen zur Physiologie des Blutzuckers.
89. P. Cazeneuve, } Bestimmung des Traubenzuckers im Blute.
90. D'Arsonval, }
91. P. Picard, über Cl. Bernard's Zuckerbestimmungsmethode.
92. A. M. Bleile, Zuckergehalt des Blutes.
93. Dastre, Glykämie bei Asphyxie.
94. E. Drechsel und John Haycraft, Bestimmung des Harnstoffes im Blute.

*Galippe, Einfluss der Nahrung auf den Harnstoffgehalt des Blutes. (Gaz. méd., pag. 286. Influence de l'alimentation sur l'urée du sang.) [Bei Fleischnahrung fand G. beim Hund den Harnstoffgehalt des Blutes doppelt so gross als bei Fütterung mit Brod.] Herter.

95. J. Béchamp und E. Baltus, Versuche über den therapeutischen Werth der intra-venösen Injection von Milch.

H. Leloir, Injection von Anilin in's Blut. Cap. IV.

Léon Frédéricq, Blut des Hummers. Cap. XIII.

*R. Moutard-Martin und Ch. Richet, über die Ursache des Todes nach intravenöser Injection von Milch und Zucker. Compt. rend. 89, 107. Gaz. méd. de Paris, pag. 524.

*F. Selmi, Darstellung der Häminkrystalle. Pharm. Centralh. 20, 221. [Das zu untersuchende Object (Blutfleck) wird mit Aetzammoniak macerirt, die filtrirte Flüssigkeit mit Natriumwolframiat und Essigsäure gefällt, der Niederschlag ausgewaschen, dieser dann mit 1 Volum Aetzammon und 8 Volumen wasserfreiem Alcohol gemischt, filtrirt, der Alcohol abgedunstet, der Rückstand mit Essigsäure versetzt und microscopisch geprüft.]

*D. Vitali, Untersuchung eines alten Blutrückstandes. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 12, 684. [Der Blutrückstand stammte aus einem Grabmale, welches seit 260 Jahren nicht mehr geöffnet war. Es konnten noch deutlich Häminkrystalle nachgewiesen werden.]

*H. Schiff, über die Reactionsfähigkeit alter Blutmassen. [S. hat eine Blutmasse untersucht, die aus einer vor 100 Jahren angelegten Florentiner Sammlung stammte und schwarz und hornig geworden war. Die

Eiweissstoffe waren noch zum Theil in Wasser löslich, die Blutkrystalle wurden in grösster Vollkommenheit erhalten und die Spectralbänder deutlich erkannt. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 12, 684.]

*G. Vulpius, zur Untersuchung des Blutes. Pharm. Centralh. 20, 221. [Behufs Zählung der rothen Blutkörperchen mischt Verf. das Blut mit einer ihm im spec. Gewicht gleichkommenden Flüssigkeit (Solutio Mallassez), die aus 3,75 Mucilag. G. arab., 1,875 Natr. sulphur., 1,03 Natr. chlorat und 100 Wasser bereitet wird.]

*Poincaré, über die Anwesenheit von Tröpfchen, mit Wasser nicht mischbarer Flüssigkeiten in Blut und Geweben nach ihrer Einathmung durch die Lunge. Compt. rend. 88, 661.

*Cutler und Bradford, Wirkung von Phosphor, Alkalien und Chinin auf die Zahl der Blutkörperchen. Amer. Journ. of med. science 152, 367.

96. Felix Marchand, über die Intoxication durch chlorsaure Salze.

97. G. Bunge, Verhalten der Kalisalze im Blute.

98. Joh. Buntzen, Einfluss von Ernährung und Blutverlust auf das Blut.

*Quinquaud, die Veränderungen des Blutes bei der Chlorose, der progressiven Anämie und bei Nephritis. Compt. rend. 88, 1210.

99. Morat und Ortille, Untersuchungen über die Veränderungen des Blutes bei Urämie.

*Max Runge, über den Einfluss einiger Veränderungen des mütterlichen Blutes und Kreislaufs auf den fötalen Organismus. Archiv f. experiment. Pathologie und Pharmakol. 10, 324—355.

100. Erwin Herter, Spannung des Sauerstoffes im arteriellen Blute.

101. J. Setschenow, die kohlensäurebindenden Stoffe des Blutes.

Gréhant, Kohlenoxydgehalt des Blutes nach Einathmung von Kohlenoxyd. Cap. XIV.

*Quinquaud, hämatologische Studien. Veränderungen des Blutes bei verschiedenen Krankheiten. Arch. gén. de méd., pag. 288.

*M. Wolff, über Bluntuntersuchungen bei infectiösen Wundkrankheiten. Verhandl. der physiol. Gesellsch. zu Berlin, 1879, 29. Juni.

*O. Leichtenstern, Untersuchungen über Hämoglobingehalt des Blutes in gesunden und kranken Zuständen. Leipzig, Vogel, 1878. 8°. 106 Seiten.

---

79. Felix Marchand[1]: 80. Jäderholm: Ueber das Methämoglobin.

ad 79. Hoppe-Seyler hat sich [Thierchem.-Ber. 8, 104] bekanntlich auf Grund seiner Versuche über die Einwirkung von Palladium-

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 77, 488—496.

wasserstoff auf Oxyhämoglobin gegen die Annahme ausgesprochen, dass das Methämoglobin ein Hyperoxyd sei, dabei aber die Möglichkeit offen gelassen, dass dasselbe ein Gemenge von Hämatin und löslichem Eiweissstoff darstelle, da die Spectralerscheinungen saurer Hämatinlösungen mit denen des Methämoglobins ziemlich gut übereinstimmen. Aus Versuchen, welche Verf. angestellt, folgert derselbe, dass das Methämoglobin ein selbstständiges Oxydationsproduct des Hämoglobins ist, welches weniger Sauerstoff enthält, als im Oxyhämoglobin gebunden ist. Damit steht im Einklang die Entstehung von Hämoglobin aus dem Methämoglobin durch Einwirkung von Reductionsmitteln.

Das Methämoglobin ist ausgezeichnet durch einen Absorptionsstreifen in Roth zwischen 86 und 93, mit der grössten Dunkelheit bei 89,5 [1]). Bei starken Lösungen erscheint das ganze Spectrum bis auf Roth verdunkelt. Man erhält das Methämoglobin durch Behandlung von Blut oder Hämoglobin (reinem oder OHglb) mit chlorsaurem Kali oder Natron oder anderen oxydirenden Substanzen, z. B. Kaliumpermanganat, Silbernitrat, Jod, Ueberosmiumsäure etc. Als sehr zweckmässig hat sich Jod (in wässeriger oder besser in Jodkalilösung) erwiesen. Analog wirken Chlor und Brom, doch ist bei der intensiven Wirkung derselben Ueberschuss zu vermeiden. Bei Anwendung von Jod gelingt es leicht den Zufluss der Lösung desselben so zu regeln, dass die Sauerstoffhämoglobinstreifen vollständig verschwinden, während der Methämoglobinstreif allein vorhanden ist.

Eine mit chlorsaurem Kali versetzte Lösung von reinem Oxyhämoglobin im Wasserbade digerirt, gibt einen bräunlichen Niederschlag; bei Zusatz von Silbernitrat zu der filtrirten, bräunlichen Flüssigkeit entsteht starke Trübung (Chlorkalium). Mit Schwefelammonium versetzt, zeigt die Flüssigkeit die Streifen des reducirten Hämatin.

Setzt man zu einer reinen Methämoglobinlösung (z. B. durch Einwirkung von Jod erhalten) eine geringe Spur Ammoniak oder Kalilauge, so verschwindet der characteristische Streif vollständig, wie bereits mehrfach (Preyer, Hoppe-Seyler) constatirt worden ist. An Stelle des einen Streifens treten jedoch im Roth zwei neue, mit denen des O-Hämo-

[1]) Für die spectroscopischen Angaben diene als Richtschnur, dass die D-Linie möglichst genau mit 100 der Scala zusammenfällt. Die übrigen Linien sind nach dem Sonnenspectrum bestimmt, und zwar ergab sich A = 69,5, B = 80, C = 85,5, D = 100, E = 119,2, b = 123,2, F = 137,5.

globins ähnliche, Absorptionsstreifen auf, von welchen der eine constant zwischen 94 und 105, der andere zwischen 110 und 120 liegt. Der erste dieser beiden Streifen zeigt eine Zweitheilung in der Weise, dass der zwischen 94 und 100 liegende Theil weit blasser ist, als der zwischen 100 und 105 liegende.

Bereits durch Hoppe-Seyler ist festgestellt, dass Methämoglobin sich schwach sauer verhält; nach dem Verhalten gegen Alkalien schliesst Verfasser, dass es ausser der sauren noch eine alkalische Modification des Methämoglobins gibt, ebenso wie ein saures und ein alkalisches Hämatin vorhanden ist. Setzt man nämlich zu der alkalisch gemachten Lösung etwas Essigsäure, oder leitet man Kohlensäure durch dieselbe, so verschwinden die Streifen der alkalischen Verbindung und es tritt der bekannte Methämoglobinstreif unverändert auf. Dasselbe geschieht bei vorsichtiger Ansäuerung mit HCl. Bei längerer Einwirkung der Essigsäure oder bei Anwendung einer stärkeren Säure entsteht, wohl durch Zersetzung, Hämatin, welches sich durch seinen mehr nach C verschobenen Streifen erkennen lässt. (Essigsaures Hämatin 83—90, salzsaures Hämatin 81—88.)

Beide Stoffe, sowohl das saure wie das alkalische Methämoglobin betrachtet Verfasser als Oxydationsproducte des Hämoglobins, denn es lassen sich dieselben durch reducirende Mittel, z. B. Schwefelammonium sofort in Oxyhämoglobin überführen, d. h. das Methämoglobin geht durch Reduction in Hämoglobin über und bildet sofort durch Aufnahme des in Lösung vorhandenen Sauerstoffes Oxyhämoglobin. Bei längerer Einwirkung des Schwefelammoniums entsteht aus dem letzteren Hämoglobin; gleichzeitig tritt daneben der H_2S-Streifen auf, welcher dem des Methämoglobins ähnlich, jedoch mit demselben nicht identisch ist (blasser Streif zwischen 91 und 95). Um den Nachweis zu führen, dass das Methämoglobin aus dem Hämoglobin entstehe und nicht aus dem Oxyhämoglobin als solchem, wurde der Sauerstoff einer Oxyhämoglobinlösung durch einen Kohlensäurestrom vor dem Spectroscop vollständig aus der Flüssigkeit entfernt. Erst als der Streifen des reducirten Hämoglobins unverändert vorhanden war, wurden vom Rande her unter fortdauernder CO_2-Entwickelung einige Tropfen Jodlösung langsam zugefügt. Sofort entstand das Methämoglobinspectrum, aus welchem sodann durch Zusatz von Schwefelammonium wiederum das Spectrum des (sauerstofffreien) Hämoglobins erhalten wurde, welches durch Schütteln mit Luft sich sofort in

Oxyhämoglobin umwandelte. Die Gegenwart von Schwefelammonium verhindert die Bildung des Methämoglobins aus Hämoglobin durch Jod, was leicht erklärlich ist, da die Oxydation durch dasselbe sofort aufgehoben wird; das Hämoglobin bleibt unverändert und nimmt beim Schütteln mit Luft sofort Sauerstoff auf.

Dasselbe geht hervor aus dem Verhalten einer CO-Blut- oder Hämoglobinlösung, welche mit Kalium- oder Natriumchlorat versetzt, den Methämoglobinstreifen erkennen lässt.

Fügt man zu einer reinen Methämoglobinlösung (gleichviel auf welche Weise sie erhalten) einen Ueberschuss von Jod hinzu, so verschwindet der Methämoglobinstreif sofort. Bei stärkeren Lösungen tritt eine Verdunkelung des ganzen Spectrums bis auf das Roth ein; zugleich bildet sich in kurzer Zeit ein Niederschlag; filtrirt man den letzteren ab, oder verdünnt man die Lösung, so lassen sich zwei Streifen erkennen, welche der Lage nach annähernd denen des Oxyhämoglobins entsprechen, ohne jedoch vollständig damit übereinzustimmen. Verf. schreibt dieselben einem durch die Wirkung des Jodüberschusses, wie durch andere kräftige Oxydationsmittel entstehenden höheren Oxydationsproduct des Hämoglobins zu und er nimmt nach seinen Versuchen an, dass von demselben, wie von dem Methämoglobin, auch eine saure und eine alkalische Modification existirt. In saurer Lösung ist dasselbe erkennbar durch die erwähnten beiden Absorptionsstreifen; in der schwach gefärbten alkalischen Lösung zeigten sich keine charakterischen Streifen, doch lassen sich aus beiden Lösungen durch Reduction noch die Streifen des Oxyhämoglobins erhalten, oder bei Ausschluss von freiem Sauerstoff (durch den CO_2-Strom) derjenige des Hämoglobins. Das Methämoglobin kann leicht in Hämatin umgewandelt werden durch Abspaltung eines Eiweisskörpers, und dies geschieht sowohl durch Einwirkung stärkerer Säuren als durch Zusatz stärkerer Alkalien, z. B. durch Kochen mit Ammoniak oder Kali. Ist diese Umwandlung einmal erfolgt, so gelingt es nicht, auch bei Gegenwart von Eiweisskörpern, durch Reductionsmittel daraus Hämoglobin zu erhalten; man erhält vielmehr dann stets Hämochromogen. Ganz analog verhält sich das höhere Oxydationsproduct. Uebersichtlich zusammengestellt ist nach Verf. der Vorgang folgender:

Durch Oxydation des Hämoglobins entsteht:

1. Methämoglobin,

a) in saurer Lösung, b) in alkalischer Lösung,

durch Reduction mit Schwefelammonium

Hämoglobin.

Bei Gegenwart von freiem Sauerstoff: Oxyhämoglobin, welches sodann wieder zu Hämoglobin reducirt wird.

Durch Zersetzung mit Säuren oder Alkalien:

Hämatin,

durch Reduction: Hämochromogen.

Durch Oxydation des Methämoglobins entsteht:

2. Ein höheres Oxydationsproduct,

a) in saurer Lösung, b) in alkalischer Lösung,

durch Reduction entsteht daraus ebenfalls:

Hämoglobin resp. Oxyhämoglobin.

Durch Zersetzung mit Alkalien:

Alkali-Hämatin,

durch Reduction: Hämochromogen.

---

ad 80. Das Methämoglobin ist nach dem Verf. nicht durch seine Entstehungsweise, — worauf in der letzten Zeit zu viel Gewicht gelegt worden ist, — sondern durch seine optischen Eigenschaften und sein Verhalten zu reducirenden Agentien characterisirt.

In Bezug auf die optischen Eigenschaften betont Verf. von neuem [vergl. Thierchem.-Ber. 6], dass eine neutrale Methämoglobinlösung bei passender Verdünnung 4, von ihm früher beschriebene Absorptionsstreifen zeigt. Von diesen Streifen haben 2 genau die Lage der 2 Oxyhämoglobinbänder, ein Umstand, durch den Hoppe-Seyler zu der irrigen Annahme geführt wurde, dass die fraglichen, in allen Methämoglobinlösungen sichtbaren Bänder nichts anderes als die beiden Oxyhämoglobinstreifen seien. Dem gegenüber macht Verf. jetzt geltend, dass die Einwendungen Hoppe-Seyler's zwar für ein Gemenge von Methämoglobin und Oxyhämoglohin, nicht aber für reine Methämoglobinlösungen Geltung haben.

Wenn die Ansicht von Hoppe-Seyler richtig wäre, würden die 2 Bänder nach vollständiger Ueberführung des Oxyhämoglobins in Methämoglobin nicht mehr sichtbar sein, aber dem ist nicht so. Das Oxyhämoglobin kann durch verschiedene Agentien vollständig in Methämoglobin übergeführt werden, aber nie fehlen dabei die genannten 2 Streifen. Dass diese Streifen nicht mit den 2 Oxyhämoglobinbändern identisch sind, wird auch durch die relative Stärke derselben bewiesen. In einer verdünnten Oxyhämoglobinlösung ist das Band α stets stärker als β, während in einer reinen Methämoglobinlösung umgekehrt das Band III stärker als II ist. Auch das Verhalten nach Alkalizusatz spricht gegen die Identität der 2 Streifen mit den Oxyhämoglobinstreifen. Nach Zusatz von Alkali gibt eine Oxyhämoglobinlösung das Band des Oxyhämatins in alkalischer Lösung, während eine Lösung von Hämoglobin dabei die Bänder des reducirten Hämatins (Hämochromogen von Hoppe-Seyler) gibt. Eine reine Methämoglobinlösung gibt dagegen nach Alkalizusatz die 3 vom Verf. schon früher beschriebenen Absorptionsstreifen.

Eine reine Methämoglobinlösung gibt also in passender Verdünnung ein Spectrum mit 4 Absorptionsstreifen, wenn auch der Streif IV zwischen b und F, zuweilen äusserst schwer zu sehen ist. Nach Zusatz von Alkali zeigt dagegen eine Methämoglobinlösung die 3 früher beschriebenen Bänder.

Das Verhalten des Methämoglobins zu reducirenden Agentien ist dadurch charakterisirt, dass bei sehr vorsichtigem Zusatz von reducirenden Stoffen erst Oxyhämoglobin und dann Hämoglobin entsteht. Wird das reducirende Agens in zu grosser Menge zugesetzt, wird dagegen nur Hämoglobin und kein Oxyhämoglobin erhalten. Gerade dieser Umstand, dass bei dem Zusatze von Reductionsmitteln nicht immer mit genügender Vorsicht gearbeitet wurde, ist der Grund, warum die Entstehung von Oxyhämoglobin als Zwischenproduct bei der Ueberführung des Methämoglobins in Hämoglobin so oft übersehen wurde. Auf die Entstehung von Oxyhämoglobin bei Reduction von Methämoglobin legt Verf. sehr grosses Gewicht, wie er denn auch hauptsächlich auf Grund dieses Verhaltens mit Sorby das Methämoglobin als ein Peroxyhämoglobin betrachtet.

Hoppe-Seyler hat in seinen neuesten Abhandlungen über den Blutfarbstoff diese Auffassung bekämpft und er spricht — hauptsächlich gestützt auf einen Versuch mit Palladiumwasserstoff — die Ansicht aus, dass das Methämoglobin weniger Sauerstoff als das Oxyhämoglobin enthalte und dem entsprechend auch kein Peroxyhämoglobin sein könne.

Dem gegenüber macht nun Verf. geltend, dass das Methämoglobin durch die verschiedensten Agentien, nicht nur oxydirende resp. reducirende, sondern auch anderes, deren Wirkungsweise ganz unbekannt ist, erhalten werden kann, so dass es ganz unstatthaft ist, von der scheinbaren Entstehungsweise dieses Stoffes in einem speciellen Falle irgend welche Schlüsse bezüglich seiner Natur zu ziehen. Dagegen muss das Methämoglobin nach Verf.'s Ansicht unzweifelhaft mehr Sauerstoff als das Oxyhämoglobin enthalten und folglich auch als ein Peroxyhämoglobin bezeichnet werden, wenn bei seiner Reduction regelmässig das Oxyhämoglobin als Zwischenstufe auftritt. Verf. zeigt nun weiter durch Anwendung an einem einfachen Apparate, welcher genaue Beobachtungen bei völlig gehindertem Luftzutritt gestattet, dass auch das nach Hoppe-Seyler's Vorgange mit Palladiumwasserstoff dargestellte Methämoglobin in dieser Beziehung nicht anders als das gewöhnliche sich verhält. Aus den völlig oxyhämoglobinfreien Methämoglobinlösungen erhielt er auch in diesem Falle durch sehr vorsichtigen Zusatz von Schwefelammonium zuerst Oxyhämoglobin und dann erst Hämoglobin.

Nach Verf.'s Erfahrungen gibt es kaum ein besseres Mittel, um aus einer Hämoglobin- resp. Oxyhämoglobinlösung Methämoglobin zu erzeugen, als rothes Blutlaugensalz, welches dabei zu Kaliumeisencyanür reducirt wird. Durch Eintragen von einem kleinen Krystall dieses Salzes in eine Blutlösung, welche nur reducirtes Hämoglobin enthielt und in welche keine Luft hineindringen konnte, wurde es ihm auch möglich, den umgekehrten Process direct mit dem Spectroscope zu verfolgen. Es trat dabei erst Oxyhämoglobin und dann Methämoglobin auf. Aus der so gewonnenen Methämoglobinlösung konnte er durch Zusatz von einer Spur Schwefelammonium dann leicht wieder erst Oxyhämoglobin und darauf reducirtes Hämoglobin darstellen. Verf. hält auf Grund dieser Beobachtungen seine frühere Ansicht aufrecht und betrachtet fortwährend das Methämoglobin als ein Peroxyhämoglobin. Hammarsten.

81. G. Hüfner: Ueber die Bestimmung des Hämoglobin- und Sauerstoffgehaltes im Blute[1]).

Um mit Hülfe von spectrophotometrischen Beobachtungen die in einer Lösung enthaltenen Mengen von Hämoglobulin und Oxyhämoglobulin

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 1—18.

gleichzeitig zu bestimmen, hat man nach Vierordt nur die Extinctionscoëfficienten (ε, ε') dieser Lösung für zwei geeignete Spectralregionen zu beobachten; aus diesen lässt sich dann der Procentgehalt an Hämoglobin:

$$p_r = \frac{A_r A'_r(\varepsilon' A'_o - \varepsilon A_o)}{A'_o A_r - A_o A'_r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1) \text{ und}$$

an Oxyhämoglobin: $$p_o = \frac{A_o A'_o(\varepsilon A_r - \varepsilon' A'_r)}{A'_o A_r - A_o A'_r} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

berechnen, wenn die vier Constanten: A_r, das Absorptions-Verhältniss des Hämoglobins in der ersten, A'_r dasjenige des gleichen Körpers in der zweiten Spectralregion, A_o und A'_o die bezüglichen optischen Constanten des Oxyhämoglobins bedeuten.

In einer früheren Arbeit [Thierchem.-Ber. 8, 106] wurde (der Werth von $A'_o = 0{,}1154$) aus 14 Einzelmessungen für die Gegend des sogenannten zweiten Bandes gefunden. Dabei war unter trockenem Hämoglobin ein solches verstanden, welches durch Stehenlassen über Schwefelsäure bei 0° und im nicht ausgepumpten Raume gewonnen wurde. Nun wurden die Versuche noch einmal aufgenommen mit Lösungen, deren Procentgehalt auf ein Präparat bezogen ist, das nach dem Entwässern über Schwefelsäure noch bis zum Gleichbleiben des Gewichtes bei einer Temperatur von 110° im Trockenschranke gehalten worden war.

Sind (ε, ε',) die bei der Concentration c beobachteten Extinctionscoëfficienten, für die 2 gewählten Regionen des Spectrums

1) in der Zwischenregion zwischen beiden Oxyhämoglobinstreifen von $D_{32}E$ bis $D_{54}E$,

2) in der Gegend des zweiten Bandes speciell von $D_{63}E$ bis $D_{79}E$,

so sind die entsprechenden Werthe $A = \frac{c}{\varepsilon}$, $A' = \frac{c}{\varepsilon'}$.

Auf diese Weise wurde zunächst aus 8 Beobachtungen der Mittelwerth $A'_o = 0{,}1110$ mit einem wahrscheinlichen Fehler $= \pm 0{,}0028$ gefunden. Für A_o gab eine Reihe von 6 directen Beobachtungen ziemlich schwankende Werthe (zwischen 0,1287 bis 0,1594); daher wurde dieser Werth auf indirectem Wege aus der leicht verständlichen Gleichung $A_o = \frac{\varepsilon'_o \cdot A'_o}{\varepsilon_o}$ abgeleitet, und im Mittel aus 18 einzelnen Bestimmungen $A_o = 0{,}1477$ mit einem wahrscheinlichen Fehler $= \pm\ 0{,}00066$ gefunden.

Um die optischen Constanten des Hämoglobins zu bestimmen, wurde

verdünntes defibrinirtes Blut mit nach Schobig's Vorschlag [Journ. f. pract. Chem. (II) **14**, 289] gereinigtem Wasserstoff reducirt, und ein Theil unter gehöriger Vorsicht gegen eine neuerliche Oxydation in die Absorptionszelle gebracht; ein anderer Theil wurde mit Luft geschüttelt und so sämmtliches Hämoglobin in die Sauerstoffverbindung zurückverwandelt; diese Lösung diente dann zur photometrischen Bestimmung des Farbstoffgehaltes, d. h. der Concentration, mit Hülfe der vorhin für das Oxyhämoglobin gefundenen Constanten.

Die Berechnung der gesuchten Werthe geschah nach den Gleichungen

$$A_r = \frac{\varepsilon'_0 A'_0}{\varepsilon_r} \text{ und } A'_r = \frac{\varepsilon' . A'_0}{\varepsilon'_r}.$$

Auf diese Weise wurde im Mittel aus 11 Beobachtungen $A_r = 0{,}1220$ mit einem wahrscheinlichen Fehler $= \pm\ 0{,}013$ und $A'_r = 0{,}1499$ mit einem wahrscheinlichen Fehler $= \pm\ 0{,}019$ gefunden. (Ein in ähnlicher Weise ausgeführter vorläufiger Versuch ergab für Kohlenoxydhämoglobin und für dieselben Regionen des Spectrums $A = 0{,}1329$, $A' = 0{,}1174$.)

Will man die in einer Blutportion enthaltenen Hämoglobin- und Oxyhämoglobinmengen gleichzeitig mit einander bestimmen, so muss das Blut zunächst unter Luftabschluss über luftfreiem Quecksilber aufgefangen und durch Schütteln mit diesem defibrinirt werden; hierauf muss ein Theil desselben mit reinem und luftfreiem Wasser in genau messbarer Weise verdünnt und endlich ein Theil dieser Lösung unter Luftabschluss in die Absorptionszelle übergedrängt werden. Die Apparate und Kunstgriffe, mit welchen diesen Bedingungen genügt werden kann, sehe man in der Originalabhandlung.

Ist das Volum des defibrinirten Blutes (m CC.) durch Zusatz von n CC. Wasser auf $n + m = v$ erhöht worden, so ist der Procentgehalt des unverdünnten Blutes an Hämoglobin $h_r = \frac{v}{m} p_r$ und an Oxyhämoglobin: $h_o = \frac{v}{m} p_o$, wobei p_r und p_o nach den Gleichungen 1) und 2) zu berechnen sind.

Einige nach diesem Verfahren angestellte Versuche ergaben:

1) Blut aus der rechten Cruralvene; hatte kaum mehr als 1 Minute vor dem Auffangen gestaut:

$$h_r = 7{,}155$$
$$h_o = 9{,}955$$
Gesammtfarbstoffmenge = 17,110.

Zur Probe wurde die Lösung mit Luft geschüttelt und hierauf ihr Gehalt an Oxyhämoglobin nach der leicht verständlichen Gleichung $h_o = \frac{\varepsilon_o A_{ov}}{m}$ ermittelt. Der Versuch ergab die Gesammtmenge = 17,20.

2) Blut aus der gleichen Vene, nachdem es wohl verwahrt 3 St. gestanden hatte:

$$h_r = 7{,}760$$
$$h_o = 9{,}632$$
Gesammtfarbstoffmenge = 17,392.

3) Dasselbe Cruralvenenblut, nachdem es nicht besonders vor dem Zudringen atmosphärischer Luft geschützt, weitere 3 Tage in einem sehr kühlen Raume gestanden:

$$h_r = 4{,}226$$
$$h_o = 13{,}210$$
Gesammtmenge = 17,436.

Der Controlversuch, angestellt wie in 1), ergab die Farbstoffmenge 17,81.

4) Blut aus der linken Cruralvene desselben Thieres:

$$h_r = 4{,}092$$
$$h_o = 12{,}300$$
Gesammtmenge = 16,392.

Der Controlversuch ergab die Farbstoffmenge 16,41.

5) Arterielles Blut, unmittelbar nach Anzapfung der Vene aus der daneben liegenden Cruralarterie entnommen:

$$h_r = 1{,}022$$
$$h_o = 14{,}310$$
Gesammtmenge = 15,332.

Controlversuch: Nach dem Schütteln mit Luft war die Gesammtmenge 15,29.

Zur Vergleichung der Zahlen, welche man aus den vorstehenden Versuchen für den Sauerstoffgehalt des Blutes erhält, mit den durch Auspumpen gewonnenen Resultaten hofft der Verfasser bald reichliches Beobachtungsmaterial zur Hand zu haben.

Statt wie bisher die Concentration durch Angabe der in 100 Gewichtstheilen der Lösung enthaltenen Gewichtsmenge des gelösten Stoffes zu bestimmen, will Verf. künftig sich der Vierordt'schen Bezeichnungsweise, das Gewicht des in einem CC. der Lösung enthaltenen Stoffes anzugeben, bedienen. In Folge dessen müssen die vorhin bestimmten Werthe für A alle durch 100 dividirt werden.

82. Giuseppe Puglia: Ueber einige Charactere des Hämoglobins im arteriellen und venösen Blut[1]).

Durch die spectroscopische und ozonometrische Untersuchung des arteriellen und venösen Blutes kommt Verf. zu dem Schlusse, dass die rothen Blutkörperchen auch bei entschiedenster Venosität Oxyhämoglobin enthalten. Stefano Capranica.

83. P. Giacosa (Ivrea): Ueber die Wirkung des Amylnitrits auf das Blut[2]).

Vor einigen Jahren ist von Jolyet und Regnard [Thierchem.-Ber. 6, 84] eine Arbeit über die Wirkung von Amylnitrit auf das Blut publicirt worden, in welcher die Verff. darlegten, dass durch Einathmung von Amylnitrit das Blut dunkel und missfarbig wird, bei spectroscopischer Untersuchung die Oxyhämoglobinstreifen sich viel schwächer zeigen und im Roth ein schwarzer Streif auftritt, Erscheinung, die in dem circulirenden Blute nach einem Tage wieder verschwinden. G. hat nachgewiesen, dass dieses Verhalten auf die Bildung von Methämoglobin zurückzuführen sei, welches nach Beendigung der Einwirkung des Amylnitrits wieder verschwindet. Salpetrige Säure und Stickstoffdioxyd wirken in gleicher Weise auf den Blutfarbstoff, besonders heftig das letztere. Der Einfluss der höheren Oxyde des Stickstoffes auf das Oxyhämoglobin

[1]) Sopra alcuni caratteri dell' emoglobina considerata nel sangue arterioso e venoso. Lo Spallanzani. H. 12, Dec. 1879, pag. 537.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 54—57.

im Blute entspricht vollkommen der Einwirkung von activem Sauerstoff ausserhalb des Organismus, wie sie von Hoppe-Seyler beim Durchleiten von Ozon und Behandlung des Blutes mit Wasserstoff im stat. nasc. erhalten wurde. Die Rückverwandlung von Methämoglobin zu Hämoglobin geschieht leicht durch Reductionsprocesse. Die Art und Weise aber, wie dies im Organismus erfolgt, ist nicht bekannt; es ist zu vermuthen, dass die Bedingungen dazu in der Leber am ehesten zu finden sind.

84. L. Lewin: Ueber eine Elementarwirkung des Nitrobenzols auf Blut[1]).

Wird eine mässig verdünnte Blutlösung mit einigen Tropfen reinen Nitrobenzols versetzt, so tritt nach einigen Stunden in derselben neben den beiden Oxyhämoglobinstreifen ein Absorptionsstreifen im Roth des Spectrums auf, was sich in noch kürzerer Zeit erreichen lässt, wenn man das Blut im Wasserbade auf Bluttemperatur erwärmt. Die Lage des Streifen lässt sich genau bestimmen. Wenn C auf 30 und D auf 47 liegt, so befindet er sich in etwas concentrirten Lösungen zwischen 32 und 34, in verdünnten auf 35 der Millimeterscala. Dieser Absorptionsstreifen ist nach des Verf.'s Untersuchungen nicht speciell dem Nitrobenzolblute eigenthümlich, sondern dem durch die Wirkung des Nitrobenzols auf das Blut entstehenden Hämatin zuzuschreiben. Als Ursache des Auftretens des Hämatinstreifens betrachtet L. die Fähigkeit des Nitrobenzols die rothen Blutkörperchen aufzulösen. Eine Stütze für diese Ansicht ergibt das Verhalten anderer Substanzen, denen die Eigenschaft Blutkörperchen zu lösen zukommt. Es wurden in dieser Beziehung Aethyläther, Aethylformiat, Aceton, Binitrobenzol, Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff geprüft und bei Einwirkung derselben auf einigermaassen concentrirte Blutlösungen in allen Fällen nach kurzer Zeit ein Absorptionsstreifen erhalten, welcher mit dem durch Nitrobenzol hervorgerufenen, sowohl in seinen Lageverhältnissen, als in seinen chemischen Reactionen vollkommen identisch sich ergab. Besonders das mit Aethylformiat und auch mit Schwefelkohlenstoff versetzte Blut zeigt beim Behandeln mit Ammoniak und Schwefelammonium in prägnanter Weise das

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 76, 443—451. Mit einer Spectraltafel. Aus dem pharmakologischen Institute der Universität Berlin.

spectroscopische Bild des reducirten Hämatin oder des Hämochromogen nach Hoppe-Seyler. Durch die letztere Reaction wird zugleich die Möglichkeit, dass hier das Methämoglobin in Frage kommen könnte, ausgeschlossen [vergl. dagegen Marchand pag. 95]; denn nach Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 8, 105] gibt eine Hämatinlösung bei Gegenwart von Eiweissstoff, auf diese Weise behandelt, Hämochromogen und Methämoglobin gibt Hämoglobin. Die Lageübereinstimmung der durch die vorbenannten Stoffe hervorgerufenen Absorptionsstreifen im Roth ist viel grösser als jene, der durch die verschiedenen Säuren erzeugten.

L. führt auch einen Versuch an, welcher die Bildung Hämatin durch Einfuhr von Nitrobenzol in den Thierkörper darthut. Einem kleinen Hunde von $2^1/_2$ Kilo Gewicht wurden 2 Grm. Nitrobenzol an zwei Körperstellen subcutan injicirt. Es traten die bekannten Intoxicationssymptome auf und nach 23 St. war der Hund todt. Das 10 Min. nach erfolgtem Tode aus den Gefässen entnommene Blut war vollkommen chocoladefarbig, gerann sehr schnell und roch leicht nach Nitrobenzol. Bei der spectroscopischen Prüfung im durchfallenden Lichte zeigte sich, selbst wenn man das Blut verdünnte, dass die Hämoglobinstreifen deutlich sichtbar wurden, der Hämatinstreifen klar und scharf abgegrenzt. Durch Behandeln mit Ammoniak und Schwefelammonium liess sich mit Leichtigkeit Hämochromogen nachweisen.

Verf. zieht aus seinen Untersuchungen den Schluss, dass die Giftwirkung des Nitrobenzols fast ausschliesslich in der Fähigkeit derselben, die rothen Blutkörperchen zu zerstören und in der dadurch herbeigeführten Unmöglichkeit den Geweben den zum Leben nothwendigen Sauerstoff zuzuführen, besteht.

Zum Schlusse erwähnt L. noch die Beobachtung, dass verdünnte nitrobenzolhaltige Blutlösungen nicht der „Sauerstoffgährung" unterliegen. Man kann noch nach Monaten in solchen Proben beide Blutstreifen deutlich nachweisen. Die Sauerstoffgährung resp. das spontane Auftreten des Reductionsstreifens im Blute ausserhalb des Organismus wollte Stokes dadurch erklären, dass sich gewisse im Blute vorhandene Stoffe auf Kosten des Sauerstoffes des Hämoglobins oxydirten. Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 3, 299] zeigte jedoch, dass die betreffenden reducirenden Stoffe erst im Stadium der Fäulniss auftreten und E. Hofmann [Thierchem.-Ber. 4, 101] wies nach, dass die Fäulnissbacterien diese

reducirenden Stoffe ausmachen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, würde demnach Nitrobenzol als ein antiseptisches Mittel zu betrachten sein.

85. L. Lewin: Ueber die Zersetzung trisulfocarbonsaurer Alkalien im Thierkörper[1]).

Vor einiger Zeit hat Verf. nachgewiesen [Thierchem.-Ber. 8, 113], dass das Natriumsulfantimoniat im Thierkörper unter dem Einfluss der Kohlensäure, des Blutes und der Gewebe einer Zersetzung in der Weise unterliegt, dass sich neben kohlensaurem Alkali, Antimonpentasulfid und freier Schwefelwasserstoff bildet.

Dabei tritt im Blute ein dem Schwefelwasserstoff angehöriger Absorptionsstreifen auf, der zwischen 38 und 40 der Millimeterscala sichtbar wird, wenn die Natriumlinie auf 47, der α-Streifen des Oxyhämoglobins zwischen 46 und 50 und der β-Streifen zwischen 57 und 64 liegt.

Ein analoges Verhalten zeigen, wie L. durch zahlreiche Versuche feststellte, die trisulfocarbonsauren Alkalien, speciell das trisulfocarbonsaure Kalium und Natrium.

Versuche an todtem Blute, dem Kaliumtrisulfocarbonat hinzugesetzt wurde, zeigten, dass die Menge der in demselben enthaltenen Kohlensäure für gewöhnlich nicht hinreiche, um alsbald eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff resp. das Auftreten des Absorptionsstreifens im Roth zu veranlassen. Es tritt dies meist erst nach 12—24 St. ein. Wird dagegen durch solches Blut nur kurze Zeit Kohlensäure hindurchgeleitet, so ändert das bis dahin helle Blut bald seine Farbe, es wird dunkler rothbraun, riecht nach Schwefelwasserstoff und zeigt einen Absorptionsstreifen zwischen 38—40 statt der beiden Hämoglobinstreifen.

Eine Anzahl von Versuchen an Kaninchen hat jedoch gezeigt, dass die im Thierkörper producirte Kohlensäuremenge hinreichend ist, um die Zerlegung von injicirtem Sulfocarbonat in so kurzer Zeit zu veranlassen,

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 76, 452—457. Aus dem pharmakologischen Institute der Universität Berlin. Eine vorläufige Mittheilung „Ueber das Verhalten der Trisulfoncarbonate, der Xanthogensäure und des Schwefelkohlenstoffs im thierischen Organismus" in den Verhandlungen der Berliner Physiol. Gesellschaft, Archiv f. Anat. und Physiol., 1879, pag. 359. [Man vergleiche auch die folgende Abhandlung.]

dass schon während des Lebens Schwefelwasserstoffbildung erfolgt und der betreffende Absorptionsstreifen im Blute auftritt, dieser Streifen ist auf Grund seiner Lage und seines Verhaltens bei Einwirkung chemischer Agentien ausschliesslich dem Schwefelwasserstoff zuzuschreiben und nicht etwa auf die Wirkung des sich aus dem Trisulfocarbonat gleichzeitig abspaltenden Schwefelkohlenstoff zurückzuführen. Dieser letztere bedingt vielmehr in ähnlicher Weise wie das Nitrobenzol [siehe die vorige Abhandlung] das Auftreten des Hämatinstreifens.

86. L. Lewin: Ueber das Verhalten der Xanthogensäure und der xanthogensauren Alkalien im thierischen Organismus und die Giftwirkung des Schwefelkohlenstoffs [1].

Auf Grundlage seiner an verschiedenen Thieren (Kaninchen, Hunden) angestellten Versuche gelangt Verf. zu folgenden Ergebnissen:

Die Xanthogensäure wird im thierischen Organismus geradeauf in nachweisbaren Schwefelkohlenstoff und Alcohol [2]) gespalten.

Hierbei kommt, wenn man letale Dosen anwendet, eine Einwirkung auf das lebende Blut zu Stande, die in dem Auftreten eines Absorptionsstreifens zwischen den Frauenhofer'schen Linien C und D besteht. Derselbe erwies sich als dem Hämatin angehörig und kommt zu Stande durch Auflösung von rothen Blutkörperchen.

Die Fähigkeit, diesen Streifen im Blute ausserhalb des Körpers hervorzubringen, besitzt von den beiden Componenten der Xantogensäure nur der Schwefelkohlenstoff. Ihm ist also die Wirkung dieser Säure zuzuschreiben. Indess vermag der Schwefelkohlenstoff nur wenn er sich, wie in dem vorliegenden Fall, in den Geweben aus einer complexeren Verbindung abspaltet, diese Wirkung hervorzurufen, da es nicht gelingt, den besagten Absorptionsstreifen durch Einführung von fertigem Schwefelkohlenstoff im lebenden Blute zu erzeugen.

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 78, 113—138.

[2]) Der Nachweis des Schwefelkohlenstoffes geschah, indem Verf. die Exhalationsluft der Thiere durch eine Triäthylphosphinlösung streichen liess. Der CS_2 wurde durch die durch die Bildung der Verbindung $P(C_2H_5)_3CS_2$ bedingte rubinrothe Färbung erkannt. Der Alcoholnachweis erfolgte mittelst der Chromsäure- und der Lieben'schen Jodoformreaction.

Nach Einführung von Xanthogensäure in geeigneter Dosis tritt eine vollständige Anästhesie des ganzen Körpers ein, wie sie bereits früher nach Vergiftung mit Schwefelkohlenstoff beim Menschen beobachtet wurde.

Die mit Xanthogensäure vergifteten Thiere gehen an Erstickung zu Grunde, deren direkte Ursache in einer Lähmung des Athmungscentrums, deren indirekte in der durch den Schwefelkohlenstoff herbeigeführten Blutveränderung zu suchen ist.

Bei Vergiftung mit fertig gebildetem Schwefelkohlenstoff gehen die Thiere unter denselben Symptomen zu Grunde, wie durch Vergiftung mit Xanthogensäure. Der Schwefelkohlenstoff wirkt hierbei im Körper als solcher ohne eine Zersetzung in Schwefelwasserstoff und Ameisensäure zu erleiden.

Die xanthogensauren Alkalien bewirken subcutan oder in den Magen eingeführt, bei Kaninchen Diarrhöen, bei Thieren, die erbrechen können, in Dosen von 1 Grm. und darüber, Erbrechen ohne nachweisbare sonstige pathologische Erscheinungen. In den Magen gebracht, zersetzen sie sich ganz allmälig durch die freie Säure des Magens in Kaliumchlorid und Xanthogensäure, worauf die letztere durch die Körperwärme sich sofort in Schwefelkohlenstoff und Alcohol spaltet.

Die xanthogensauren Alkalien sind vorzügliche Conservirungs- und Desinfectionsmittel.

Sie können in jeder Beziehung den für eine medicamentöse Verwendung ungeeigneten Schwefelkohlenstoff ersetzen.

87. F. Arnheim: Ueber den Hämoglobingehalt des Blutes in einigen, vorzugsweise acuten exanthematischen Krankheiten der Kinder[1]).

Verf. findet: Bei Variola Abnahme des Hämoglobingehaltes. Nach Ausbildung der Pusteln und im Stadium der Exsiccation, Abnahme der rothen Blutkörperchen, deren Zahl längere Zeit unter der Norm bleibt, während der Hämoglobingehalt, in der Reconvalescenz, bald seine frühere Norm erreicht. Ist aber eine Variola durch nachfolgende Eiterung complicirt, so bleibt nicht nur die Zahl der Blutkörperchen, sondern

[1]) Jahrbuch f. Kinderheilkunde 18, 293–304.

besonders der Hämoglobingehalt noch längere Zeit nach Abfall der Schorfe unter der Norm.

Das Pfortaderblut ist bei Variola häufig reicher an Hämoglobin als das Herzblut, besonders das des rechten Herzens, welches auch ärmer an rothen Blutkörperchen ist.

Bei uncomplicirten Scharlachfällen vorher gesunder Kinder ist schon im Stadium der Desquamation eine Zunahme des Hämoglobingehaltes, sowie der Zahl der rothen Blutscheiben sichtbar. Bei Nephritis post scarlatinam ist scheinbar ein abnorm geringer Hämoglobingehalt und geringe Anzahl Blutkörperchen zu constatiren.

Bei uncomplicirten Masern scheinen auch keine erheblichen Schwankungen im Hämoglobingehalt vorzukommen.

Bei Typhus abdominalis scheint eine merkliche Abnahme des Hämoglobingehaltes erst in der Defervescenz einzutreten, trotz Steigerung, gerade in dieser Periode, der Zahl der rothen Blutkörperchen.

Ein grösserer Reichthum des Pfortaderblutes im Verhältniss zum Herzblut, sowie grössere Anzahl von rothen Blutkörperchen im ersteren, sind aus den Fällen 12 und 13 ersichtlich.

Verf. behält sich vor, die von ihm mitgetheilten Fälle durch genauere Untersuchungsmethoden zu controliren und zu ergänzen.

88. F. W. Pavy: **Weitere Untersuchungen zur Physiologie des Blutzuckers** [1].

P. machte vergleichende Bestimmungen des Blutzuckers 1) nach seiner Wägungsmethode [Thierchem.-Ber. 7, 138], 2) nach seiner neuen Ammoniakmethode [dieser Ber. pag. 44], 3) nach Cl. Bernard's Kalimethode [Thierchem.-Ber. 6, 50; 7, 139]. Zugleich wurde constatirt, dass die Annahme Bernard's, 25 Grm. Blut + 25 Grm. Natriumsulfat gäben 38 CC. [Leçons sur le diabète 1877, pag. 203], in einigen Fällen zutrifft, in anderen falsche Resultate gibt; die Zahlen von Columne I und II sind nach obiger Annahme berechnet, die Zahlen von III, IV und V wurden durch Bestimmung des Zuckers nach vollständigem Auswaschen des Coagulums erhalten.

---

[1]) Further researches on the physiology of sugar in relation to the blood. Proc. roy. soc. 28, 520.

	I. Kali-methode.	II. Ammoniak-methode.	III. Kali-methode.	IV. Ammoniak-methode.	V. Wägungs-methode.
	Pro Mille.	Pro Mille.	Pro Mille.	Pro Mille.	Pro Mille.
Schaf . . .	0,93	0,56	0,842	0,571	0,589
» . . .	0,888	0,579	0,905	0,567	0,533
» . . .	0,879	0,635	0,945	0,650	0,631
Farre . . .	1,212	0,901	0,980	0,650	0,735
» . . .	1,568	1,130	1,240	0,896	0,921
» . . .	0,816	0,534	0,839	0,559	0,511

Die **Kalimethode** gab durchgehend **höhere Werthe als die Ammoniak- und die Wägungsmethode**; entweder werden hier reducirende Körper durch die Wirkung des Kali erzeugt oder der Reductionscoëfficient ist unrichtig angenommen.

Nach **Bernard** ist innerhalb 24 Stunden der Zucker aus dem Blute verschwunden; in den folgenden Versuchen P.'s an Rindsblut ging die Zersetzung viel langsamer vor sich, auch **blieb** stets eine **geringe Menge reducirender Substanz** zurück, diese war aber kein Zucker, wie Versuch III ergibt, wo der **zugefügte Zucker** in kurzer Zeit vollständig verschwand, aber ein geringes Reductionsvermögen blieb.

	Versuch VII.		Versuch IV.	Versuch III.	
	Kali-methode.	Ammoniak-methode.	Ammoniak-methode.	Kali-methode.	Ammoniak-methode.
Frisch . . .	1,095	0,926	1,600	4,444	3,636
Nach 1 Tag .	0,571	0,439	1,311	3,478	2,811
» 2 » . .	0,655	0,529	0,816	—	—
» 3 » . .	0,351	0,317	—	1,052	0,296
» 4 » . .	0,396	0,362	0,740	—	—
» 6 » . .	—	—	—	0,363	0,228
» 7 » . .	—	—	0,392	—	—
» 26 » . .	—	—	0,273	—	—

Herter.

89. P. Cazeneuve: Ueber die Bestimmung des Traubenzuckers im Blut[1]. 90. d'Arsonval: Bestimmung des Zuckers im Blut[2]. 91. P. Picard: Ueber Cl. Bernard's Zuckerbestimmungsmethode etc.[3].

ad 89. C. kritisirt Cl. Bernard's Methode [Thierchem.-Ber. **6**, 50; **7**, 139. Leçons sur le diabète, pag. 198; 1877]. Er hebt unter Anderem hervor, dass die Bestimmung der Reduction allein nicht genügt, um den Traubenzucker im Blut zu dosiren[4]; die polarimetrische Controle stimmt damit nicht überein. C. fand in Hundeblut einmal durch Titrirung 3,0 pro Mille, polarimetrisch 2,33 ⁰/₀₀; in Ascitesflüssigkeit einmal titrimetrisch 1,58, polarimetrisch 1,12 ⁰/₀₀, ein andermal 1,63 und 1,02 ⁰/₀₀.

---

ad 90. d'A. verweist auf die bereits geführte Vertheidigung der angegriffenen Methode[5]. Bei Anwendung von unverwittertem Natriumsulfat stimme die Berechnung nach Bernard's Formel für normales, nicht defibrinirtes Blut. Die titrimetrische Bestimmung stimmt mit der polarimetrischen nicht überein, wenn das Blut Levulose oder Dextrin enthält.

---

ad 91. P. gibt an, dass normales Blut, einige Stunden mit oder ohne Hefe bei 30 ⁰ digerirt, sein Reductionsvermögen durch Gährung vollständig einbüsst. (Vgl. dagegen Pavy, dieser Bericht, pag. 112.) Herter.

92. A. M. Bleile: Ueber den Zuckergehalt des Blutes[6].

Verf. titrirte den Zucker mittelst einer alkalischen Lösung von Jodquecksilber (Sachsse), nachdem das Blut oder Serum durch Neutralisiren mit Essigsäure und Kochen enteiweisst war. Durch besondere Versuche (Fällung der Peptone durch Phosphorwolframsäure) überzeugte sich B.,

---

[1] Sur le dosage du glucose dans le sang. Compt. rend. **88**, 595, 864.
[2] Dosage du sucre dans le sang. l. c. pag. 753.
[3] Sur la méthode employée par Claude Bernard etc. l. c. pag. 755.
[4] Vergl. v. Mering [Thierchem.-Ber. **7**, 137]; Drosdoff, l. c. pag. 140.
[5] Cl. Bernard, Ann. phys. chim. [5] **9**, **11**, **12**; d'Arsonval, Gaz. hebdom. [2] **14**, 581.
[6] Archiv f. Anat. und Physiol., physiol. Abthlg., 1879, pag. 59.

dass die vorhandenen Peptone die Schärfe der Zuckerbestimmung nicht beeinträchtigen. Verf. prüfte auch, ob die zwischen dem Aderlass und dem Aufkochen des Blutes verstreichende Zeit einen Einfluss auf den Zuckergehalt übt. Dabei stellte sich heraus, dass während der ersten 5 St. der Zuckergehalt nicht abnimmt, vorausgesetzt, dass das Blut bei Zimmerwärme in einem gut zugedeckten Glase aufbewahrt wird. Die Abweichungen bewegen sich nach den mitgetheilten Zahlen in den unvermeidlichen Fehlergrenzen. Wird dagegen Blut mehrere Stunden andauernd mittelst des Gasmotors geschüttelt, so nimmt der Zuckergehalt ab. Nach dreistündigem Schütteln sank er in einem Versuch von 0,178 auf 0,157 %, in einem anderen von 0,197 auf 0,170 %. Durch das zur Ausscheidung des Serums nothwendige Centrifugiren scheint kein Verlust einzutreten.

v. Mering vermuthete nach seinen Beobachtungen, dass der im Hundeblut enthaltene Zucker vorzugsweise, vielleicht sogar ausschliesslich im Plasma gelöst sei. Zur Prüfung jener Annahme bestimmte B. in einer grösseren Reihe von Blutarten vergleichend den Zuckergehalt des Gesammtblutes und des zugehörigen Serums. Aus den mitgetheilten Zahlen geht mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit hervor, dass es Blutarten gibt, deren Serum einen genügend grossen Zuckergehalt besitzt, um diejenigen des Gesammtblutes zu decken, kurz deren gesammte Bestandtheile als zuckerfrei gelten dürfen. Der einzige Einwand, den man gegen die Beweiskraft der Zahlen und der an sie geknüpften Betrachtungen erheben kann, leitet sich aus der Unsicherheit ab, welche für die Bestimmung des Zuckers im Gesammtblute besteht. Es kann dieselbe zu niedrig ausfallen, da sich sein festeres Gerinnsel vielleicht nicht so vollkommen wie das des Serums auswaschen lässt. In der Annahme, dass die Blutkörperchen je nach Umständen Zucker enthalten oder frei davon sein können, liegt übrigens nichts an sich Unwahrscheinliches; stellen sie sich doch nach Bunge ebenso dem NaCl gegenüber.

Bis zu welcher Grösse und in welchem zeitlichen Verlauf nimmt der Zucker im arteriellen Blut zu, wenn aus dem Darmrohr die saccharogenen Stoffe verschwinden?

Die Thiere fasteten vor Beginn der Versuche so lange, bis man des nüchternen Zustandes ihrer Verdauungswege sicher sein konnte. Alsdann erhielten sie einen Brei aus bekannten Gewichten Rohrzuckers und Dextrins. Die Aderlässe wurden unmittelbar vor und in gemessenen Zeiten nach der Fütterung ausgeführt, stets in solcher Menge, um 20 ° CC.

Serum gewinnen zu können. Einige Stunden nach der Fütterung wurde das Thier getödtet, der Inhalt des Magens und Darmes sorgfältig gesammelt, durch Alcohol oder Aufkochen vor weiterer Zersetzung geschützt. Dann wurden alle Zucker gebenden Bestandtheile durch Erhitzen mit verdünnter H_2SO_4 in Traubenzucker übergeführt. Von den beiden Versuchen sei der erste ausführlicher mitgetheilt.

Hund von 10,5 Kilo Körpergewicht.

Verfüttert ein Aequivalent von . .		163,89 Grm. Traubenzucker.
Gefunden im Magen . . .	61,98	74,49 » »
» » Darm . . .	12,51	
In 5 St. 10 Min. verdaut . . .		89,40 Grm. Traubenzucker.

100 Theile Carotidenserum enthielten vor der Fütterung	0,216 Grm. Zucker,
1 St. 20 Min. nach der Fütterung . . .	0,252 » »
3 » 40 » » » »	0,264 » »
5 » 10 » » » »	0,260 » »

Es nimmt also nach Einfuhr von zuckergebenden Stoffen in den Magen der Zuckergehalt des arteriellen Blutes zu, aber die Summe, um welche das Blut an Zucker zugenommen, kommt nicht in Betracht gegen die Zuckermenge, welche aus den Eingeweiden verschwand.

Durch einen weiteren Versuch weist B. nach, dass der Uebergang des Zuckers aus dem Darm in die Pfortader noch fortdauert, wenn auch schon der Procentgehalt des Zuckers im Carotidenblut auf sein durch die Dextrinverdauung erreichbares Maximum gebracht ist.

Zur Entscheidung der Frage, ob der Zucker innerhalb der Leber in einem Maasse umgeformt werde, welches seiner Ueberwanderung aus dem Darmcanal entspricht, führte B. vergleichende Bestimmungen des Zuckergehaltes im Serum von Pfortader- und Lebervenenblut aus. Als erstes Erforderniss muss man nach Verf. das Blut aus der Portal- und Lebervene, jedes für sich, unvermischt mit andern Blutsorten sammeln, ohne dabei den Strom in den Wurzeln beider Venen zu stören. Hinsichtlich der Methodik s. das Original. Da man sich öfter damit begnügt hat, das Blut aus der Vena cava inf. mit einem Rohr wegzunehmen, das in sie durch das rechte Herz hindurch bis in die Nähe der Mündung der Lebervene geführt worden war, so stellte B. auch einige

Versuche auf diese Weise an. Zwischen den Versuchen ohne und mit Abschluss des Blutes der Vena cava inf. von dem der Lebervene besteht nach den Belegen ein deutlicher Unterschied; in den ersteren überwiegt der Zuckergehalt der Pfortader, in den letzteren der des Lebervenenblutes.

Külz.

93. Dastre: Ueber die Glycämie bei Asphyxie[1]).

Cl. Bernard hat bei chronischer Asphyxie den Schwund des Leberglycogens und des Blutzuckers beobachtet, Reynoso unter Anderen sah eine Vermehrung des Blutzuckers bei Asphyxie. D. liess Hunde durch eine Trachealcanüle abwechselnd an einem geschlossenen Raum und an freier Luft athmen und fand in ersterem Falle regelmässig den Gehalt an „Zucker" im Blute vermehrt (im Verhältniss von 2,28—2,53 ‰ zu 1,28 ‰). Dasselbe Resultat erfolgte bei Athmung im luftverdünnten Raum, welcher durch stetige Ventilation von Kohlensäure befreit wurde. Der Curare-Diabetes ist nicht constant und wird von D. auf die Wirkung der Asphyxie zurückgeführt. Herter.

94. E. Drechsel und John Haycraft: Bestimmung des Harnstoffes im Blute[2]).

H. hat auf Veranlassung D.'s Versuche angestellt, den Harnstoff mittelst „Alcoholdialyse" [vergl. pag. 4 dieses Ber.] im Blute zu bestimmen. Hundeblut in 4 Mm. dicker Schichte wurde der Alcoholdialyse unterworfen, wobei es nach einigen Stunden fest wurde. Die Masse mit Wasser zerrieben und nochmals in den Apparat gebracht, backte nicht mehr zusammen und konnte nun durch Aufgiessen neuen Wassers gegen neue Mengen Alcohol ausgewaschen werden. Die alcoholischen Diffusate wurden mit Oxalsäure versetzt und auf dem Wasserbade bei niedriger Temperatur eingedampft, der Rückstand mit Petroleumäther gewaschen, sodann in Wasser gelöst, mit kohlensaurem Kalk eingedampft, mit absolutem Alcohol ausgezogen und im Rückstande von dieser Lösung der Harnstoff nach Bunsen bestimmt. In 100 CC. Hundeblut wurden so 0,058 Grm. Harnstoff gefunden, also bedeutend mehr, als z. B. Picard im menschlichen Blute fand (0,016 in 100 Theilen).

---

[1]) De la glycémie asphyxique. Compt. rend. 89, 669.
[2]) Journ. f. prakt. Chemie 19, 334—335.

95. J. Béchamp und E. Baltus: Versuche über den therapeutischen Werth der intra-venösen Injection von Milch [1].

Nach Versuchen der Verff. an Hunden bewirken intravenöse Injectionen von Milch bis 8 CC. pro Kilo Thier keine wesentlichen Störungen; in erheblich höherer Dosis wirken sie tödtlich. Caseïn in chemischer Verbindung mit Natron, zu 0,5 Grm. pro Kilo eingespritzt, ist unschädlich und ruft nur sehr geringe Albuminurie hervor; grössere Mengen wirkten tödtlich. Nach Blutentziehungen (bis 54 Grm. pro Kilo) — Hunde ertragen nach Verff. im Allgemeinen Blutverluste von 29 bis 40 Grm. ohne beträchtliche Störungen — konnte durch Milch-Injection (im Mittel 90 CC.) in leichten Fällen zwar die Erholung beschleunigt, in schweren Fällen aber das Leben nicht gerettet werden. Die therapeutische Anwendung ist daher nicht anzurathen.

Herter.

96. Felix Marchand (Halle): Ueber die Intoxication durch chlorsaure Salze [2].

Angeregt durch das Vorkommen tödtlicher Vergiftungen mit Kaliumchlorat hat M. experimentelle Untersuchungen mit diesem Körper angestellt. Wurde frisches Thierblut mit einer 5 %igen Lösung von Kalium- oder Natriumchlorat versetzt, so ging nach einigen Stunden die ursprünglich entstandene hellrothe Farbe in eine dunkelrothbraune über, welche allmälig rein braun wurde. Die Hämoglobinstreifen waren verschwunden, und ein deutlicher Streif im Roth aufgetreten. Die Blutproben bekamen eine syrupartige bis gallertige Consistenz und stellten nach der Erstarrung eine zwischen den Fingern zerdrückbare bröckliche Masse von dunkelbrauner Farbe und im Wasser unlöslich dar. Die Blutkörperchen waren blasser, klebrig und zu unregelmässigen Klumpen verschmolzen. Die Veränderung des Blutes glich derjenigen bei Nitrobenzolvergiftung [dieser Ber. pag. 106]. Der Körper, welcher die auffallende braune Färbung des Blutes im Reagensglase veranlasst und durch einen Absorptions-

---

[1]) Recherches expérimentales sur la valeur thérapeutique des injections intra-veineuses de lait. Compt. rend. 88, 1827.

[2]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 77, 455—488.

streifen im Roth charakterisirt wird, erwies sich als identisch mit Hoppe-Seyler's Methämoglobin [Thierchem.-Ber. 8, 104].

Die gleiche Veränderung zeigte das Blut bei Thierversuchen (Injection von Kal. chloric. in die Bauchhöhle und in Blutgefässe), sowie bei den tödtlich abgelaufenen Vergiftungen bei Menschen. Chlorsaures Kali zu chlorfreier Oxyhämoglobinlösung zugesetzt, wurde in kurzer Zeit zu Chlorkalium reducirt, während der Oxyhämoglobinstreif schwand und Methämoglobin auftrat. Bei den Thierversuchen trat colossale Schwellung der mit den zusammengeballten Blutkörperchen überladenen Milz und eine charakteristische Veränderung in den Nieren ein. Das Nähere hierüber im Original.

97. G. Bunge: Ueber das Verhalten der Kalisalze im Blute[1]).

B. hat in seiner Untersuchung über die Bedeutung des Kochsalzes für den thierischen Organismus [Thierchem.-Ber. 3, 255] zur Erklärung der von ihm festgestellten Thatsachen folgende Hypothese aufgestellt:

Wenn die aus der Nahrung in's Blut resorbirte Kalimenge so gross ist, oder die Resorption so rasch vor sich geht, dass die Ausscheidung durch die Nieren mit ihr nicht gleichen Schritt halten kann, so wird ein Theil der Kalisalze von den Blutkörperchen gebunden, um später allmälig wieder der Zwischenflüssigkeit zurückgegeben und ausgeschieden zu werden. Eine Ansammlung von Kalisalzen im Plasma wäre dem Organismus gefährlich, weil die Kalisalze auf die Muskeln und Nerven als heftiges Gift wirken. B. dachte also, dass die Blutkörperchen die Muskeln und Nerven vor der Kalivergiftung schützen. Um die Richtigkeit dieser Hypothese zu prüfen, stellte B. Versuche ausserhalb des Organismus an.

140,2 Grm. defibrinirten Rinderblutes wurden mit 50 CC. = 52,64 Grm. einer Lösung von phosphorsaurem und kohlensaurem Kali in zwei Portionen versetzt. Hierauf wurde das Blut einen Tag bei Zimmer-Temperatur stehen gelassen, während dieser Zeit abundzu geschüttelt und sodann auf die Centrifuge gebracht. Sowohl die durch Centrifugiren gewonnene Zwischenflüssigkeit als das ursprüngliche, nicht mit Kalisalzen versetzte Blut wurden nach der [Thierchem.-Ber. 6, 99]

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 63—69. Aus dem physiolog. Laboratorium zu Dorpat.

beschriebenen Methode analysirt. Die vom Verf. ausführlich mitgetheilten Versuchsergebnisse zeigen, dass unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen kein Kali aus der Zwischenflüssigkeit in die Blutkörperchen aufgenommen wird. Auf das Verhalten der Blutzellen im circulirenden Blute gestattet das Ergebniss dieser Versuche keinen sicheren Schluss, da die Bedingungen dort ganz andere sein können. Die Frage nach der Haltbarkeit der oben erwähnten Hypothese bleibt daher unentschieden.

98. Joh. Buntzen: Ueber den Einfluss der Ernährung und Blutverluste auf das Blut[1]).

In dem ersten Abschnitte, welcher über die angewendeten Methoden handelt, bespricht Verf. die von Malassez und von Hayem zur Zählung der Blutkörperchen angegebenen Methoden und er kommt dabei zu dem Schlusse, dass diese Methoden nicht allein zu klinischen Zwecken, sondern auch für exactere Untersuchungen sehr geeignet sind. Die Fehler sind nämlich nur sehr klein gegenüber den grossen Differenzen, um die es bei diesen Arbeiten sich gewöhnlich handelt. Vor Allem sind diese Methoden, da sie nur sehr unbedeutende Blutmengen erfordern, von einem grossen Werthe, wenn es darauf ankommt, bei demselben Individuum während einer längeren Zeit oft wiederholte Untersuchungen des Blutes anstellen zu können. Die Methode von Hayem zeichnet sich vor derjenigen vor Malassez durch eine etwas grössere Genauigkeit und leichtere Ausführbarkeit aus. Die etwaigen Fehler betragen bei Doppelzählungen nach Malassez' Methode 1,28 % und nach Hayem's Methode 1,07 %.

Die in dem zweiten Abschnitte mitgetheilten, vom Verf. gemeinschaftlich mit Dr. Sörensen ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss der Ernährung auf Blut und Blutmenge (beim Hunde) führten zu folgenden Ergebnissen:

1) Nach einer reichlichen Mahlzeit findet im Laufe der ersten Stunden eine Vermehrung der relativen Blutkörperchenmenge statt. Die Zahl der rothen Blutkörperchen wurde in 1 1/2 St. nach der Mahlzeit um 8—25 % vermehrt; aber diese Vermehrung kehrte im Laufe von

[1]) Joh. E. Buntzen: Om Ernäringens og Blodtabets Indflydelse på Blodt. Doktordisputats København 1879. (Ref. kennt diese Abhandlung nur aus einem Referate von Panum, in Nordiskt med. Arkiv 11.

2—4 St. wieder zur ursprünglichen Zahl zurück. Für sein eigenes Blut hatte Sörensen eine Vermehrung um etwa 25% als Maximum beobachtet. Die relative Vermehrung der Blutkörperchen nach einer Mahlzeit leitet Verf. von der während der Verdauung stattfindenden reichlichen Secretion von Verdauungssäften ab, und er berechnet die als Folge davon während der ersten 1½ St. der Verdauung stattfindende Verminderung der ganzen Blutmenge zu 13—14%.

2) Wassertrinken in nicht zu geringer Menge (250—1300 Molecüle für einen Hund von etwa 6 Kilo) setzt in den ersten Stunden die relative Menge der rothen Blutkörperchen herab. Als Maximum wurden 12,7%, als Minimum 5,4% beobachtet. Als Ursache dieser relativen Verminderung der Blutkörperchenmenge bezeichnet Verf. die in Folge der gesteigerten Wasserresorption stattfindende Zunahme der Blutmenge. Die rasche Ausscheidung des Wassers durch die Nieren bewirkt auch, dass diese Verminderung der Blutkörperchenzahl eine rasch vorübergehende ist.

3) Während der Inanition nimmt die relative Zahl der Blutkörperchen zu; die Blutmenge dagegen ist nach Beobachtungen von früheren Forschern dabei unverändert. Nahrungszufuhr nach vorausgegangener Inanition bewirkt ein Sinken der Blutkörperchenzahl unter die frühere, normale Menge. Diese letztere wird erst nach verhältnissmässig langer Zeit wieder erreicht. Man kann daher annehmen, dass die rothen Blutkörperchen während der Inanition weniger rasch als das Blutserum zersetzt werden, während letzteres nach erfolgter Nahrungsaufnahme weit rascher als jene regenerirt wird.

4) Nach Fütterung mit excessiven Fleischmengen nimmt die relative Zahl der Blutkörperchen ab, um wieder zu steigen, wenn das Thier mit weniger Fleisch gefüttert wird. Als Ursache dieses Verhaltens kann eine raschere Neubildung von Serum als von Blutkörperchen angenommen werden.

In dem dritten Abschnitte theilt Verf. seine Untersuchungen über die Regeneration des Blutes und der Blutkörperchen nach Aderlässen mit. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind folgende:

1) Nach mässigen Blutverlusten wird das Blutvolumen im Laufe von einigen Stunden wieder vollständig hergestellt. Nach sehr bedeutenden Blutverlusten dagegen geschieht dies erst nach 24—48 St.

2) Aus dieser Beobachtung folgt auch, dass man die absolute Blutmenge eines Thieres durch Zählung der Blutkörperchen vor und nach

einem Aderlasse bestimmen kann, wenn man nur nach dem Aderlasse eine zur vollständigen Regeneration der Blutmenge genügende Zeit verstreichen lässt. Die Bestimmung wird um so genauer, je grösser der Blutverlust gewesen ist. Bei vier Hunden wurde nach dieser Methode die Blutmenge als Mittel zu 8 % des Körpergewichtes berechnet. (Als Mittel wurde 1 : 12,5 mit 1 : 10,8 als Maximum und 1 : 14,4 als Minimum erhalten.)

3) Nach Blutverlusten, welche 1,1—4,4 % des Körpergewichtes betragen, ist nach Verf.'s Beobachtungen die Regeneration der rothen Blutkörperchen im Laufe von 7—34 Tagen vollendet. Die Regeneration beginnt schon in den ersten 48 St.

4) Nach nicht zu grossen Blutverlusten nimmt das Körpergewicht bei derselben oder einer sogar weniger reichlichen Nahrung etwas rascher als vorher zu.

5) Während der Zeit, wo die Regeneration der rothen Blutkörperchen stattfindet, beobachtet man eine reichliche Vermehrung der kleinen rothen Blutkörperchen.

6) Eine merkliche Vermehrung der weissen Blutkörperchen wurde nach Blutentleerungen nicht beobachtet. Hammarsten.

99. Morat und Ortille: Untersuchungen über die Veränderungen des Blutes bei Urämie[1]).

Nach beiderseitiger Nephrotomie oder Ureterenunterbindung blieb die respiratorische Capacität des Blutes unverändert (18 bis 21 Volumprocent); der Sauerstoffgehalt desselben stieg manchmal kurz vor dem Tode, in einem Falle von 18,4 auf 21,6 %, was durch eine Herabsetzung der Gewebeathmung erklärt wird. Vom 2. Tage ab fand sich kohlensaures Ammoniak in Magen und Darm, im Blute dagegen erst kurz vor dem Tode, und zwar nur, wenn derselbe langsam erfolgte (gewöhnlich am 3. Tage bei Ureterenunterbindung), nie bei Nephrotomie, wo der Tod schon in 24 bis 48 St. erfolgt. Das kohlensaure Ammoniak entsteht demnach im Darm aus dem Harnstoff und geht erst von da in das Blut über. Herter.

---

[1]) Recherches sur les altérations du sang dans l'urémie. Journ. pharm. chim. 30, 353. Compt. rend. 88, 1035.

100. Erwin Herter (Strassburg): Ueber die Spannung des Sauerstoffes im arteriellen Blute[1]).

Während nach Holmgren's Untersuchungen [Wiener Sitzungsber. 48, Abth. 2, 646, 1863] die Sauerstoffspannung des arteriellen Blutes nicht über 20 Mm. Quecksilber, entsprechend 2,6 % einer Atmosphäre hinausgeht und Strassburg [Thierchem.-Ber. 2, 96] nach seinen Versuchen mit dem Pflüger'schen Aerotonometer als Minimalwerth 2,8—5,6 % einer Atmosphäre (im Mittel 3,9 % = 29,6 Mm. Quecksilber) angibt, ergaben die von H. ausgeführten Beobachtungen, dass die Sauerstoffspannung des arteriellen Blutes unter normalen Verhältnissen einem Sauerstoffdrucke von 78,7 Mm. Quecksilber, entsprechend ungefähr der Hälfte des Sauerstoff-Partiardrucks in der Atmosphäre, das Gleichgewicht hält. Dieser Werth ist auch ein Minimalwerth, da er durch Sauerstoff-Abgabe während des Versuches erhalten wurde.

Das hauptsächlichste Interesse dieser Versuche für den Physiologen liegt darin, dass sie im Zusammenhange mit den Untersuchungen von Worm-Müller [Thierchem.-Ber. 1, 54], Bert [Pression barométrique, Thierchem.-Ber. 7, 322] u. A. zeigen, dass die Dissociationsspannung des Oxyhämoglobins auch bei Körpertemperatur unter dem für die Sauerstoffspannung des arteriellen Blutes gefundenen Werthe liegt und dass daher unter normalen Verhältnissen das Hämoglobin des arteriellen Blutes mit Sauerstoff gesättigt ist.

101. J. Setschenow: Die kohlensäurebindenden Stoffe des Blutes[2]).

Verf. hat seine Untersuchungen über die Absorption der Kohlensäure durch das Blut und ihre Vertheilung zwischen den Elementen desselben fortgesetzt [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 119]. Nach Verf. enthalten die rothen Blutkörperchen eine salzartige Verbindung des Hämoglobins mit Alkali, in welcher das Hämoglobin die Rolle einer schwachen Säure im Sinne Berthelot's spielt. Dieser salzartigen Verbindung wird durch Kohlensäure ein Theil seiner Base entzogen und bei weiterer Wirkung der Kohlensäure wird das Hämoglobin selbst zersetzt.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 98—104.

[2]) Centralblatt f. d. med. Wissensch. 17, 369—371.

Verf. bringt dafür experimentelle Beweise bei.

Im Serum wird die Kohlensäurebindung durch eine Alkaliverbindung der Globuline herbeigeführt, in welcher jedoch die Globuline nicht von vornherein saure Eigenschaften besitzen, sondern dieselben erst durch den Einfluss der Kohlensäure erhalten. Eine ausführlichere Mittheilung über seine Versuche stellt S. in Aussicht.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur.

*Laffont, Untersuchungen über die Secretion und die vasomotorische Innervation der Milchdrüsen. Gaz. méd., pag. 565. [L. konnte bei Hündinnen einen nervösen Einfluss auf die Secretion nachweisen.] Herter.

*De Sinety, Innervation der Milchdrüsen. Gaz. méd., pag. 598. [Verf. sah bei Meerschweinchen keinen Einfluss von Nerven auf die Milchsecretion. (Manuel de gynécologie, pag. 776.)] Herter.

102. L. Schischkoff, über die chemische Zusammensetzung der Milch.

103. N. Gerber und P. Radenhausen, Vorschläge zu einer einheitlichen Untersuchungsmethode der Milch.

104. L. Janke, über Milchuntersuchungen.

*P. Vieth, die Milchprüfungsmethoden und die Controle der Milch in Städten und Sammelmolkereien. Bremen. Verlag von Heinsius. 1879. [Enthält eine Zusammenstellung der verschiedenen zur Milchprüfung empfohlenen und angewendeten Methoden.]

*Soxhlet, die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes. Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1354.

105. B. Tollens und Grote, Zur Fettbestimmung in der Milch mittelst des Marchand'schen Lactobutyrometers.

*Esbach, Modification des Lactobutyrometers. Journ. de pharm. et de chim. 30, 453.

106. P. Vieth, Bestimmung des Fettgehaltes der Milch in Meiereien.

*F. Clausnitzer und A. Mayer, Bestimmung von Trockensubstanz und spec. Gewicht als Grundlage einer indirecten Fettbestimmung in der Milch. (Forschungen a. d. Gebiet der Viehhaltung 2, 265.)

*Behring, Bestimmung der Trockensubstanz der Milch. Archiv Pharm. [3] **14**, 447.
107. P. Behrend und A. Morgen, Bestimmung der Trockensubstanz in der Milch nach dem specifischen Gewicht derselben.
108. N. Lubawin, über Nucleïn aus der Kuhmilch.
109. M. Rubner, Analyse des sogenannten Topfens.
*Yvon, Phosphate der Milch. Repert. de pharm., Sept. 1879, pag. 403. [Nach Zufuhr von Kalkphosphat nehmen die Phosphate der Kuhmilch nicht zu, wie Girard angegeben hat.] Herter.
110. B. Ohm, Beobachtungen über Milch.
111. Ch. Richet, Bedingungen der Milchsäuregährung.
*Raubner, Prof. A., über den Ursprung der Milch und die Ernährung der Frucht im Allgemeinen. Mit 2 Tafeln. Leipzig. Verlag von W. Engelmann.
112. Marchand, normale Frauenmilch und ihr Einfluss auf die Ernährung der Säuglinge.
113. V. Cnyrim, über die Production von Kinder- und Curmilch in städtischen Milchcuranstalten.
*F. v. Dornblüth (Rostock), Kuhmilch als Kindernahrung. Jahrb. f. Kinderheilkunde **14**, H. 4, pag. 353—369. [Verf. empfiehlt das Eiskühlungsverfahren zur Frischerhaltung der Milch.]
114. W. Eugling, Zusammensetzung des Kuhcolostrums der Gebirgsschläge.
115. L. Manetti und G. Musso, über die Zusammensetzung der abgeschäumten Molken.
116. Eugène Marchand, Zusammensetzung der Milch verschiedener Kuhraçen.
117. A. Wynter-Blyth, Zusammensetzung der Milch gesunder und kranker Kühe.
118. W. Fleischmann und P. Vieth, Beobachtungen über die Milchsecretion und den Fettgehalt der Milch an einer grösseren Kuhheerde.
119. Lami, Untersuchungen über die Milchproduction.
*Eugling und v. Klenze, Versuche auf dem Gebiete der Alpen-Milchwirthschaft. (Biedermann's Centralbl., 1879, pag. 204.)

---

102. L. Schischkoff: Ueber die chemische Zusammensetzung der Milch[1]).

Unter der Voraussetzung, dass die Milch eine Emulsion von Fett sei, versuchte Verf. verschiedene Fette mittelst schwacher Alkalicarbonatlösung zu emulgiren. Die Emulsion gelang nur bei solchen Fetten, welche

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **12**, 1490.

geringe Mengen freier Fettsäuren enthielten. Am leichtesten liessen sich Fette, die reich an festen Bestandtheilen sind, emulgiren. Ein Fett, welches in einer alkalischen Flüssigkeit nicht emulgirbar ist, liess sich emulgiren, wenn man in derselben vorher ein anderes Fett emulgirt hatte. Das aus der Kuhmilch extrahirte Fett enthält fette Säuren und ist desshalb leicht emulgirbar, dagegen lässt sich die geschmolzene Kuhbutter, in der relativ weniger Säure und feste Fette enthalten sind, schwerer emulgiren.

Das mit einer alkalischen Carbonatlösung gewaschene Kuhfett büsste die Fähigkeit zu emulgiren gänzlich ein. Unter den die Emulgirung des Milchfettes bedingenden Säuren scheinen nach Verf.'s Untersuchungen Myristin-, Caprin-, Capron- und Butinsäure vorzukommen.

Die beständigsten Emulsionen geben Fette, in denen solche fette Säuren enthalten sind, welche sich schwer mit Alkalien verbinden. Durch andauerndes Schütteln wird die Emulsion gänzlich in Fett und Seife zersetzt.

Auch beim längeren Stehen, Abkühlen, Verdünnen mit Wasser, Alcohol etc. erleidet die Emulsion Zersetzungen. Im Ueberschuss zugesetzte Eiweissstoffe zersetzen die Emulsion ebenfalls leicht, wobei seifenartige Verbindungen entstehen, welche das übrige Fett wenig anziehen, wesshalb es sich leicht abscheidet. Aus solchen seifenartigen, aus fetten Säuren, Fett, Eiweissstoffen und Alkalien bestehenden Verbindungen lässt sich das Fett weder durch Aether noch durch Weingeist, wohl aber durch eine Mischung beider extrahiren.

Aehnliche Verhältnisse existiren in der Milch; die beim Stehen derselben vor sich gehenden Processe beruhen auf der Entstehung verschiedener neuer Emulsionen. Der Rahm hat je nach der Zeit seines Entstehens verschiedene Zusammensetzung, die ersten Portionen enthalten wenig, die letzten mehr Phosphate und Albumin. Die Butter besteht aus Fett und einer kalkhaltigen, in Wasser unlöslichen Emulsion. Endlich hat der Verf. in den Molken einen von Albumin und Caseïn verschiedenen Eiweissstoff entdeckt. Die synthetischen Versuche haben schliesslich dargethan, dass Caseïn ohne Albumin nur Milch, aber keinen Rahm gibt, dass beide Eiweissstoffe zusammen zwar Milch und Rahm liefern, dass aber der letztere nur dann in einer der natürlichen ähnlichen Form erhalten wird, wenn der dritte oben erwähnte Eiweissstoff zugegen ist.

Weiske.

103. N. Gerber und P. Radenhausen: Vorschläge zu einer einheitlichen Untersuchungsmethode der Milch[1]).

Unter Hinweis auf die hohe Bedeutung einer zuverlässigen und einheitlichen Milchcontrolle haben Verff., gestützt auf vieljährige Prüfung der verschiedenen Untersuchungsmethoden und auf practische Erfahrung, den Versuch unternommen, aus den anerkannt besten milch-analytischen Arbeiten eine richtige und einheitliche Methode zur quantitativen Analyse der Milch aufzustellen.

Zunächst heben die Verff. hervor, dass es für exacte Untersuchungen, namentlich zur Vergleichung, nicht genüge, die Milch abzumessen, sondern jede abgemessene Portion müsse noch nachträglich in bedeckten Gefässen abgewogen werden.

Bezüglich der Milch-Trockensubstanz-Bestimmungsmethoden gelangen die Verff. nach den Resultaten ihrer Untersuchungen zu dem Schluss, dass nur das Trocknen der durch Essigsäure oder Alcohol geronnenen Milch empfohlen werden könne, dagegen die Methoden von Haidlen, Vogel, Geissler und E. Schulze theils unzuverlässig, theils unpractisch seien. Ebenso verwerfen Verff. die Methoden zur Fällung der Eiweissstoffe von Hoppe-Seyler und Brunner als ungenau und empfehlen diejenige von Ritthausen [Thierchem.-Ber. 7, 177].

Bei der Frauenmilch, deren Eiweissstoffe sich gegen Fällungsmittel bekanntlich anders verhalten als diejenigen der Kuhmilch, tritt erst dann Fällung ein, wenn die derselben zugesetzte Kupferlösung durch Kalilösung zum grössten Theil zersetzt ist. Verff. verdünnen daher 5 CC. Frauenmilch mit ca. 100 CC. Wasser und setzen 3 CC. Kupferlösung und 2,5 CC. Kalilösung (5 %ige) hinzu. Pferde-, Ziegen- und Schafmilch verhielten sich der Kuhmilch analog.

Die Fettbestimmungen der Milch führten Verff. ebenfalls nach Ritthausen's Methode aus, jedoch mit der Modification, dass sie den zu entfettenden Kupferniederschlag zuvor etwas abtrocknen liessen.

Andere Methoden zur Bestimmung der Albuminate und Fette in der Milch, nämlich die neuerdings von J. Lehmann unter Anwendung von Thonplatten vorgeschlagene [Thierchem.-Ber. 7, 173], sowie die-

---

[1]) Schweiz. Wochenschr. f. Pharmacie, 1879, No. 37—41.

jenige von A. Müller verwerfen Verff. theils als ungenau, theils als zu umständlich.

Bei der Bestimmung des Milchzuckers in dem nach Ritthausen vom Caseïnkupfer- und Fett-Niederschlag erhaltenen Filtrat gelangten Verff. mittelst Fehling'scher Lösung, sofern diese richtig zubereitet und die Ausführung eine genaue war, zu ganz exacten Resultaten. Der gleichzeitig vorhandene Rohrzucker wurde aus der Differenz berechnet.

Weiter weisen Verff. darauf hin, dass die chemische Analyse der Milch erst dann einen rechten Werth habe, wenn zugleich die physicalische Beschaffenheit der letzteren und alle die Milchzusammensetzung beeinflussenden Umstände, nämlich: Farbe, Consistenz, Geruch, Geschmack, Reaction, microscopische Beschaffenheit, spec. Gewicht, Angabe ob Markt- oder Einzelmilch, Alter, Raçe und Fütterung des Thieres, sowie die Lactationsperiode angegeben würden.

Von den zur polizeilichen Milchcontrole empfohlenen Apparaten prüften Verff. neben der spec. Gewichtsbestimmung vermittelst des Picnometers zwei Quevenne'sche Lactodensimeter und das Feser'sche Lactoscop. Erstere beiden Apparate fanden Verff. sowohl untereinander als auch mit dem Picnometer gut übereinstimmend, wogegen sich das Feser'sche Lactoscop für die polizeiliche Milchcontrolle wenig geeignet erwies.

Zur Untersuchung von Kindermehlen empfehlen Verff. folgendes von ihnen eingeschlagenes Verfahren: 4 Grm. Kindermehl werden bei 100 bis 110° etwa 6 St. lang getrocknet und, nachdem auf diese Weise der Feuchtigkeitsgrad festgestellt ist, bei schwacher Rothgluth eingeäschert. Ferner wird in 2—3 Grm. bei 50—60° getrockneter Substanz das Fett durch Extrahiren mit Aether bestimmt. Die löslichen und unlöslichen Kohlenhydrate ermitteln Verff. durch Extrahiren des entfetteten Mehles mit 250 CC. 50%igem Weingeist, Abfiltriren des Gelösten und Auswaschen des Rückstandes mit Weingeist. Von dem auf 500 CC. aufgefüllten Extract sind 100 CC. zur Trockne einzudampfen und mit 5 multiplicirt als lösliche Kohlenhydrate zu berechnen. Die auf dem Filter verbliebenen unlöslichen Kohlenhydrate (Stärkemehl) werden durch 3stündiges Kochen mit 200 CC. Wasser und 20 CC. Salzsäure invertirt, abfiltrirt, das Filtrat mit Alkali neutralisirt und auf 1000 CC. gebracht. Etwa durch das Neutralisiren abgeschiedene Albuminate müssen durch nochmaliges Filtriren entfernt werden. Das Filtrat wird mit Fehling'scher Lösung

titrirt und aus dem hierbei gewonnenen Resultat der Gehalt an Stärke berechnet. Die Eiweissstoffe ziehen Verff. vor, aus der Differenz, statt wie bisher üblich aus dem Stickstoffgehalte und Multipliciren desselben mit 6,25 zu bestimmen, wobei jedoch nothwendig wird, für Cellulose 0,5 % (bei Präparaten aus Weizenmehl) und 1,0 % (bei Präparaten aus Leguminosen oder Hafermehl) in Abzug zu bringen.

Bezüglich der von den Verff. ausgeführten Analysen von centrifugirter und condensirter Milch, von Kuh-, Pferde-, Ziegen- und Frauenmilch, sowie von verschiedenen Kindermehlen muss auf das Original, woselbst die analytischen Resultate tabellarisch zusammengestellt sind, verwiesen werden. Weiske.

104. L. Janke: Ueber Milchuntersuchungen[1].

Verf. hat eine grosse Anzahl Milchproben analysirt und die Resultate in Tabellen zusammengestellt, aus denen hervorgeht, dass bisweilen abnorm niedrige Werthe für spec. Gew., Trockensubstanz und Fett vorkommen, und es daher schwierig ist, zu beurtheilen, ob eine Milch gefälscht ist oder nicht. Weiske.

105. L. Tollens und Grote: Zur Fettbestimmung in der Milch mittelst des Marchand'schen Lactobutyrometers[2].

Bei den Versuchen, welche B. Tollens und Schmidt [Thierchem.-Ber. 8, 144] zur Prüfung des Marchand'schen Lactobutyrometers in sehr umfassender Weise ausgeführt haben, gelangten dieselben zu dem Resultat, dass dieses Instrument sofern 90—92 %iger Alcohol angewendet wurde, sets gut übereinstimmende und brauchbare Zahlen liefere. Dagegen hat in neuester Zeit Dr. Skalweit berichtet, dass er, je nachdem ein und dieselbe Milch zu verschiedenen Zeiten mit dem Lactobutyrometer untersucht worden sei, „kolossale Differenzen" gefunden habe. In Folge dessen haben Verff. vor Kurzem nochmals Versuche in dieser Richtung ausgeführt, bei denen die Milch 1½, 6, 24, 48 St. nach dem Melken untersucht wurde und auch diesmal keine Differenzen finden können, welche über 0,2 %, in den Durchschnitten der

[1]) Milchzeitung, 1879, pag. 9.
[2]) Journ. f. Landwirthschaft 27, 145.

Proben hinausging. Die zu untersuchende Milch wurde hierbei entweder mit der Pipette oder auch nach Marchand's Art direct im Lactobutyrometerrohr gemessen.

Verff. vermuthen daher, dass Skalweit's „kolossale Differenzen" entweder durch ungenügendes Vermischen der gestandenen Milch oder durch Fehler in der Ausführungsweise bei der Operation selbst verursacht worden sind.

Um gut übereinstimmende Resultate zu erhalten, geben Verff. folgendes Verfahren an, das streng einzuhalten ist:

Man mische unmittelbar vor der Untersuchung die Milch sehr gründlich, messe mittelst der für diesen Zweck bezeichneten Pipetten die Milch, den Aether und den 91 %igen Alcohol ab, vermenge alles gleichmässig durch energisches Schütteln, bis keine Käsestoffklümpchen mehr sichtbar sind und stelle schliesslich das Rohr in den Blechcylinder mit Wasser von 40° C. Steigen nach 5—10 Min. keine Fetttröpfchen mehr auf, so stellt man das Lactobutyrometer in einen mit Wasser von 20° C. gefüllten Glascylinder. Die Fettschicht vergrössert sich jetzt meist noch etwas, wird erst trübe, dann klar und ist nun zum Messen bereit.

Weiske.

106. P. Vieth: Wie lässt sich der Fettgehalt der Milch in Meiereien bestimmen?[1])

Verf. theilt eine Reihe von Milch-Untersuchungen mit, bei denen er den Fettgehalt der Milch gewichtsanalytisch und mittelst des Chevalier'schen Kremometers bestimmte und gelangt hierbei in Uebereinstimmung mit den von Anderen gefundenen Resultaten zu dem Schluss, dass das Kremometer, so lange es allein verwendet wird und nicht als Ergänzung der Lactodensimeter-Probe dient, zur Beurtheilung der Milch ein sehr ungenügendes und zur selbst nur annähernden Ermittelung des procentischen Fettgehaltes der Milch ein absolut unbrauchbares Instrument sei. Die befriedigendsten Resultate für practische Zwecke liefere in Betreff der Ermittelung des Fettgehaltes der Milch jedenfalls das Marchand'sche Lactobutyrometer [vergl. Thierchem.-Ber. 8, 140].

Weiske.

[1]) Milchzeitung 1879, 8, No. 36.

107. **P. Behrend und A. Morgen: Ueber die Bestimmung der Trockensubstanz in der Milch nach dem specifischen Gewicht derselben**[1].

Seit langer Zeit ist man bestrebt gewesen, für die Untersuchung der Milch Methoden aufzufinden, welche die Bestimmung der wichtigsten Bestandtheile, Trockensubstanz und Fett, in möglichst kurzer Zeit ohne besondere chemische Vorkenntnisse gestatten. Die Frage nach einer für die Zwecke der Praxis brauchbaren Methode zur Bestimmung des Fettes in der Milch kann nach den Untersuchungen von Schmidt und Tollens [Thierchem.-Ber. 8, 144] als abgeschlossen angesehen werden; weniger günstig verhält es sich bezüglich der Trockensubstanzbestimmung. Bekannt ist, dass man aus dem spec. Gewicht der Milch den Trockensubstanzgehalt derselben direct nicht bestimmen kann; wohl aber ist es möglich, den Trockensubstanzgehalt auf dem Wege der Rechnung zu ermitteln, wenn das spec. Gewicht und zugleich auch der Fettgehalt bekannt sind. Zu diesem Zweck muss zunächst das spec. Gewicht berechnet werden, welches die Milch haben würde, wenn sie kein Fett enthielte.

Denkt man sich 100 CC. Milch (v) mit einem spec. Gewicht (s), bestehend aus x CC. Fett vom spec. Gewicht s^1 und dem Rest $(v - x)$, also der fettfreien Milch mit dem spec. Gewicht s^2, so ist: $vs = xs^1 + (v - x)s^2$ oder diese Gleichung nach s^2 als Unbekannte aufgelöst $s^2 = \frac{vs - xs_1}{v - x}$ (1). Nun bedeutet aber: x = CC. Fett in 100 CC. Milch, also: $\frac{x}{s}$ = CC. Fett in 100 Grm. Milch und $\frac{xs^1}{s}$ = Grm. Fett in 100 Grm. Milch, also Gewichtsprocente in der Milch.

Setzt man nun $\frac{xs^1}{s} = a$, so ist $x = \frac{sa}{s^1}$, welcher Werth in die Gleichung (1) einzusetzen ist.

Es wird dann:

$$s^2 = \frac{vs - \left(\frac{as}{s^1}\right)s^1}{v - \frac{as}{s^1}}, \text{ oder vereinfacht:}$$

$$s^2 = \frac{s(v - a)}{v - \frac{as}{s^1}}.$$

[1]) Journ. f. Landwirthschaft von Henneberg und Drechsler 27, 249.

Kennt man nun das spec. Gewicht s und den Fettgehalt a einer Milch, so kann man, da das spec. Gewicht des Milchfettes s^1 constant = 0,94 ist, das spec. Gewicht der fettfrei gedachten Milch s^2 nach dieser Gleichung leicht berechnen.

Weiter lag der Gedanke nahe, dass für eine jede Milchsorte dieses s^2 einem bestimmten Gehalt an fettfreier Trockensubstanz entsprechen würde. War dies aber der Fall, so brauchte man nur dem s^2 entsprechenden Nichtfettgehalt der Milch den Fettgehalt hinzuzuaddiren, um die Trockensubstanz einer Milch zu finden. Die Verff. berechneten nun s^2 aus mehr als 500 Milchanalysen, in denen das spec. Gewicht, die Trockensubstanz und das Fett, mithin auch das Nichtfett bekannt war, und fanden, dass in der That ein bestimmtes Verhältniss zwischen dem Nichtfett einer Milch und dem spec. Gewicht der fettfrei gedachten Milch existirt. Aus den wenig schwankenden Verhältnisszahlen nahmen Verff. das Mittel und bestimmten mit Hülfe desselben für alle möglichen spec. Gewichte der entfetteten Milch die zugehörigen Nichtfettgehalte. Für jedes spec. Gew. von 1,025—1,040 und für jeden Fettgehalt von 1—6% (von 2 zu 2 Zehntel Procent aufsteigend) wurde das spec. Gewicht der entfetteten Milch nach der oben zuletzt angeführten Formel berechnet, der diesem spec. Gewicht entsprechende Nichtfettgehalt aufgesucht und hierzu der betreffende Fettgehalt addirt.

Die Brauchbarkeit dieser Methode haben Verff. durch zahlreiche Bestimmungen, welche im Original tabellarisch aufgeführt sind, geprüft und dabei gefunden, dass mittelst derselben für die Praxis vollständig genügende Resultate erzielt werden. Weiske.

108. N. Lubawin: Ueber Nucleïn aus der Kuhmilch[1]).

Das bei gewöhnlicher Temperatur getrocknete Nucleïn büsst beim Erhitzen auf 110° seine Löslichkeit in Alkalien nicht ein, während wasserhaltiges Nucleïn nach einem etliche Stunden langen Erhitzen auf dieselbe Temperatur zum Theil in ein Product übergeht, welches von 1%iger Sodalösung nicht aufgenommen wird. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser wird Nucleïn zersetzt. Nach 30stündigem Kochen wurde der ursprüngliche Phosphorgehalt (3,39%) bis auf 2,3%

¹) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1021. Correspondenz aus Petersburg von G. Wagner. [Vergl. Thierchem.-Ber. 7, 86.]

und nach 86stündigem bis auf 0,75 % herabgedrückt. In der wässerigen Lösung war die Anwesenheit des Phosphors und eines Eiweissstoffes nachweisbar. Wird Nucleïn in 1 %iger Natriumcarbonatlösung gelöst und mit schwacher Salzsäure ausgefällt, so geht ein Theil desselben in ein Product über, welches von Wasser aufgenommen wird, die für Eiweissstoffe characteristischen Reactionen zeigt, phosphorhaltig ist, durch Pergamentpapier nicht diffundirt und beim Kochen mit Bariumhydroxyd in Bariumphosphat und eine den coagulirten Eiweissstoffen ähnliche Substanz zersetzt wird. Das aus der Milch durch Essigsäure ausgefällte Caseïn verliert beim anhaltenden Kochen mit Wasser beinahe seinen ganzen Phosphorgehalt; so wurde nach 50stündigem Erhitzen ein Niederschlag erhalten, welcher 0,49 % Phosphor enthielt, und nach 95stündigem war der ursprüngliche Gehalt an Phosphor (1,24 %) bis auf 0,18 % herabgedrückt. Bei wiederholten Versuchen, das Caseïn zu fractioniren, gelang es nicht, aus den Sodalösungen Fractionen mit verschiedenem Phosphorgehalt zu gewinnen. In Caseïn soll Phosphor in derselben Form, wie im Nucleïn enthalten sein. Nach des Verf.'s Ansicht kann derselbe in diesen Substanzen nicht als ein phosphorsaures Salz enthalten sein.

109. M. Rubner: Analyse des sogenannten Topfens[1]).

Die Analyse käuflichen Topfens (Quark) ergab folgende Werthe: Ein Laibchen gab 38,91 %—40,56 % Trockensubstanz. 100 Grm. frischer Topfen enthielten:

Feste Theile	39,73
Wasser	60,27
Caseïn	24,84
Fett	7,93
Asche	4,02
Milchzucker und Milchsäure etc.	3,54

110. B. Ohm: Beobachtungen über Milch[2]).

Gut gebrannter Gyps erstarrt mit Milch langsamer als mit Wasser; hierdurch ist ein Mittel gegeben, sich von der Güte der Milch auf ein-

[1]) Zeitschr. f. Biologie 15, 496.
[2]) Chemisches Centralblatt 1879, pag. 697.

fache Weise zu überzeugen. Man rührt 30 Grm. Gyps mit der Milch zu einem steifen Brei und beobachtet die Erstarrungszeit. Bei Milch von 1,030 spec. Gewicht und einer Temperatur von + 15° beträgt dieselbe 10 St.; nach Zusatz von 25 % Wasser 2 St., von 50 % 1½ St., von 75 % circa 40 Min.; bei abgerahmter Milch von 1,033 spec. Gewicht 4 St., mit 50 % Wasser 1 St., mit 75 % Wasser nur 30 Min.

Weiske.

111. Ch. Richet: Ueber einige Bedingungen der Milchsäuregährung[1]).

R. setzte seine Untersuchungen über die Gährung des Milchzuckers [Thierchem.-Ber. 8, 147] fort. Die Energie der Milchsäuregährung, gemessen an der Menge der gebildeten Säure, wächst bis 44° mit der Temperatur; von 44—52° bleibt sie unverändert, über 52° nimmt sie mit steigender Temperatur ab.

Gekochte Milch mit einigen Tropfen saurer Milch versetzt, entwickelt durchschnittlich nur die Hälfte der Säure, welche frische Milch unter denselben Verhältnissen liefert; den Grund davon sieht R. in der Coagulation des Albumins, welches auch durch basisches Bleiacetat ausgefällt werden kann. — Glycerinextract von Pankreas fördert in gleicher Weise wie Magensaft (l. c.) die Milchsäuregährung, ebenso wirken Peptone; Leucin und Tyrosin sind unwirksam.

Herter.

112. Marchand: Normale Frauenmilch und ihr Einfluss auf die Ernährung der Säuglinge[2]).

	I. pro Mille.	II. pro Mille.	III. pro Mille.
Butter	36,79	45,22	45,44
Milchzucker . . .	71,10	75,78	80,21
Eiweiss	17,05	16,94	18,40
Salze	2,04	1,98	2,01
Wasser	873,02	860,08	853,94

---

[1]) De quelques conditions de la fermentation lactique. Compt. rend. 88, 750.

[2]) Répertoire de pharm., Déc. 1878, pag. 540.

I. gibt nach M. die Zusammensetzung der normalen Frauenmilch, II. ist eine fettreichere Milch, welche die Ernährung sehr beförderte. Das Fett darf nicht über eine gewisse Grenze steigen, wenn nicht gleichzeitig der Milchzuckergehalt entsprechend zunimmt wie in III. Eine eiweissreichere Milch, wie sie sich in den späteren Stadien der Lactation findet, wird von Neugeborenen nicht vertragen. Stark animalische Kost vermehrt den Eiweissgehalt, Mehlspeisen den Gehalt an Fett und Zucker. Milch, welche unter 30 ‰ Fett und unter 50 ‰ Milchzucker enthält, eignet sich nicht zur Ernährung; Armuth an Eiweiss schadet nicht, wenn eine genügende Menge Phosphorsäure vorhanden ist.

Herter.

113. V. Cnyrim: Ueber die Production von Kinder- und Curmilch in städtischen Milchcuranstalten[1].

I. Verf. macht auf das häufige Vorkommen der Tuberculose unter den Kühen und auf die durch den Genuss der von tuberculösen Thieren stammenden Milch aufmerksam. Er empfiehlt, dass die städtischen Milchcuranstalten vor Allem kräftig constituirte Milchkühe wählen sollen und zwar aus einer Raçe, welche, wie z. B. die Schwyzer, für eine dauernde Gesundheit möglichste Bürgschaft leistet. Verf. ergeht sich hierauf über die in der Praxis üblichen, oft sehr wechselnden und nicht gerade für eine gute Milch vortheilhaften Fütterungsweisen der Kühe, bei denen nur die Quantität, nicht aber die Qualität der Milch Berücksichtigung findet, wesshalb es sich empfehle, für Kinderernährungszwecke immer nur Milch solcher Thiere zu verwenden, die eigens für diesen Zweck in städtischen Anstalten gleichmässig mit trockenem Futter ernährt würden. Schliesslich empfiehlt Verf., nicht, wie oft üblich, dem Kinde die Milch von einer Kuh, sondern die gemischte Milch der ganzen Heerde zu verabreichen.

II. Ein Vergleich der nach verschiedenen Methoden und von verschiedenen Autoren für die Zusammenstellung der Kuh- und Frauenmilch angegebenen Zahlen zeigt so grosse Verschiedenheiten, dass es schwer hält, einen richtigen Ersatz der Muttermilch durch Kuhmilch (mittelst Zusatz von Wasser, Rahm etc.) zu erhalten. Die Brauchbarkeit der Kuhmilch als Ersatz für Frauenmilch beruht sonach hauptsächlich auf

[1] Deutsche Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege 11, 289 und 448.

der Fähigkeit des Organismus, das qualitativ und quantitiv verschiedene Nahrungsmaterial seinen Bedürfnissen gemäss zu verwerthen. Die bisher durchgeführten Untersuchungen über Milch und Milchproduction unter verschiedenen Verhältnissen, welche eingehend besprochen werden, findet Verf. zunächst wenig geeignet, darüber zu entscheiden, von welcher Zusammensetzung und Beschaffenheit die Kuhmilch sein muss, um einen vollständigen Ersatz für Frauenmilch zu bilden. Besser liesse sich nach Verf. dies durch Beobachtungen in dieser Richtung entscheiden, wozu die Milchcuranstalten günstige Gelegenheiten böten.

Von den künstlichen Surrogaten für Frauenmilch hat sich nach Verf.'s Beobachtungen die Liebig'sche Suppe keine weite und allgemeine Verbreitung schaffen können; ebenso ist man von der condensirten Milch ihres grossen Zuckergehaltes wegen, der eine zu extensive Ernährung bewirkt, mehr zurückgekommen. Mehr Eingang hat sich das Nestle'sche Kindermehl verschafft, doch sollte dieses nur Kindern gereicht werden, die über 2—3 Monate alt sind. Nach allen Erörterungen kommt Verf. zu dem Schluss, dass gute Kuhmilch aus Milchcuranstalten bis jetzt immer noch für das beste und auch billigste Surrogat der Frauenmilch zu betrachten ist. Weiske.

114. W. Eugling: Ueber die Zusammensetzung des Kuhcolostrums der Gebirgsschläge[1]).

Um die in der Literatur vorhandenen verschiedenen Angaben über die Zusammensetzung des Kuhcolostrums zu prüfen, führte Verf. eine Reihe von Versuchen aus, bei denen er zu folgenden Resultaten gelangte. Die nach dem Kalben zuerst gemolkenen 3—4 Liter Milch sind von gelblichweisser oder röthlichbrauner Farbe, besitzen zähe Beschaffenheit und ein spec. Gew. von 1,06—1,08. Das Colostrum reagirt stets sauer, rahmt schwer auf und gerinnt beim Erhitzen zu einem Kuchen. Gerinnt das Caseïn nach längerem Stehen, so bemerkt man eine Gasentwickelung und zwischen dem geronnenen Caseïnflocken zeigt sich ein röthlich opalisirendes Serum.

Diese Eigenschaften besitzt aber nur das Colostrum des ersten

[1]) Centralbl. f. Agriculturchemie 8, 215. Nach dem „Bericht der Versuchsstation des Landes Vorarlberg", 1876/77, pag. 33.

Melkens. Jedes folgende Melken liefert Producte, die sich mehr und mehr der gewöhnlichen Milch nähern.

Der im Colostrum enthaltene Zucker ist nicht Milchzucker, sondern wahrscheinlich Traubenzucker, vielleicht auch Lactose. Entfernt man aus Colostrum durch Lab, Kochen und Gerbsäurezusatz die Proteïnstoffe und dampft dann ein, so lässt sich durch Alcohol aus dem Syrup nur eine schmierige, uncrystallinische Masse abscheiden. Das Fett des Colostrums unterscheidet sich von dem Fett der gewöhnlichen Milch durch Geruch, Geschmack, Consistenz und Schmelzpunkt; durch Buttern ist es nicht zu erhalten. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 40—44° C. Ferner findet sich im Colostrum soviel Lecithin vor, dass es zur Darstellung dieses Körpers benutzt werden kann. Ausserdem hat Verf. aus dem Colostrum Cholesterin dargestellt.

Das Colostrum enthält weiter bis ca. 20 % Albumin und zwar Serumalbumin, ferner etwas Globulin und etwa 2 % Nucleïn. Ausserdem sind noch Proteïnstoffe vorhanden, welche weder durch Säure, noch durch Lab oder Kochen, sondern nur durch Alcohol oder Gerbsäure gefällt werden.

Endlich hat Verf. aus dem Colostrum auch Harnstoff abgeschieden und als oxalsauren Harnstoff bestimmt. Wesentlich ist es nach Verf., zum Nachweis von Harnstoff in Molkereiproducten stets im Vacuum zu verdampfen, da sich bei gewöhnlicher Kochhitze derselbe leicht zersetzt.

Nach 3 Tagen pflegte die Milch älterer Kühe beim Kochen keine Albuminflocken mehr abzuscheiden; bei jüngeren Thieren trat dieser Uebergang von Colostrum zur Milch meist erst nach 6—7 Tagen ein. In einer Tabelle gibt Verf. die Analysen von 23 Colostrumsorten an, in Betreff derer auf das Original verwiesen werden muss.

Weiske.

115. L. Manetti und G. Musso: Ueber die Zusammensetzung der abgeschäumten Molken[1]).

Werden nach Gewinnung des Käses aus der Milch die Molken durch Erhitzen und Molkenferment noch weiter von Eiweissstoffen befreit, so resultirt schliesslich eine Flüssigkeit, welche den Namen abgeschäumte

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 23, 429.

Molken (scotta) führt. Verff. untersuchten derartige Molken und fanden in ihnen im Mittel noch ca. 1/7 von dem ursprünglich in der Milch enthaltenen Stickstoff, der hauptsächlich in der Form von Peptonen vorhanden war. Fett enthielten diese Flüssigkeiten nur in Spuren, dagegen waren sie sehr reich an Milchzucker. Der Aschengehalt dieser Molken betrug noch ca. 3/4 von demjenigen der Milch und besass eine veränderte Zusammensetzung; er war relativ reicher an Chloralkalien und ärmer an phosphorsauren alkalischen Erden. Der Gesammttrockensubstanzgehalt dieser Molken war etwa noch halb so gross als derjenige der normalen Milch. Weiske.

116. Eugène Marchand: Zusammensetzung der Milch verschiedener Kuhraçen[1]).

M. berichtet über 62 Milchproben von 18 verschiedenen Raçen; er fand als Durchschnittswerthe für die verschiedenen Raçen: Eiweiss 18,99—27,73 Grm. (Mittel 24,79) im Liter, Milchzucker 50,63—54,19 Grm. (Mittel 51,89), Fett 34,18—44,20 (Mittel 38,20), Salze 7,38—8,23 (Mittel 7,87).

Als extreme Werthe für das Eiweiss fand M. im einzelnen Falle 17 und 45 Grm. pro Liter. Für den Milchzucker gibt M. in Uebereinstimmung mit anderen Autoren 50 Grm. als Minimum für frische Milch an, 58 Grm. als Maximum. Bei sauer gewordener Milch ist die Milchsäure zu titriren und als Milchzucker zu berechnen; übrigens enthält nach M. auch die frische Milch fast regelmässig freie Milchsäure; in obigen Proben fand sich 0,82—2,92 Grm. pro Liter. Bei 7—8 Grm. erfolgt die Gerinnung, bei 12—13 Grm. steht die Gährung still.

Um vergleichbare Werthe für das Milchfett zu erhalten, soll man nach Verf.[2]) zwei Mal täglich melken und die zur Analyse bestimmte, wohl zu mischende Portion nicht mehr als 6 St. nach der ersten Melkung entnehmen. Herter.

---

[1]) Composition du lait fourni par les vaches de différentes races. Journ. pharm. chim. 29, 86, 311. Annales agronom. 4, 394.

[2]) Journ. pharm. chim., Juin 1878, pag. 524. Annales agronom., Juli 1878, pag. 204.

117. A. Wynter-Blyth: Zusammensetzung der Milch gesunder und kranker Kühe[1]).

Verf. untersuchte den nach Ausfällung von Caseïn und Albumin durch Mercurinitrat erhaltenen Niederschlag; er fand darin ausser etwas Harnstoff zwei neue Substanzen, welche er Galactin und Lactochrom nennt; sie geben Alkaloidreactionen. Zu ihrer Darstellung wird der Quecksilberniederschlag durch Schwefelwasserstoff zerlegt, der Ueberschuss des Schwefelwasserstoffs entfernt und durch Bleiacetat das Galactin ausgefällt, dessen Bleiverbindung die Formel $(PbO)_{23}C_{54}H_{78}N_4O_{45}$ beigelegt wird. Die entbleite Flüssigkeit gibt mit Quecksilbernitrat einen Lactochromniederschlag von der Formel $HgOC_6H_{18}NO_6$:

	Galactin			Lactochrom	
	gefunden.	berechnet.		gefunden.	berechnet.
PbO .	77,10	77,34	HgO .	51,97	51,92
C . .	9,57	9,47	C . .	17,42	17,06
H . .	1,15	1,17	H . .	4,32	4,32
N . .	0,89	0,84	N . .	4,0	3,46

Das Lactochrom besitzt eine orange rothe Farbe, ist leicht löslich in heissem Alcohol, weniger in kaltem, gut löslich in Wasser. Es zeigt ein continuirliches Spectrum. Die harzartige Substanz ist schwer zu reinigen und leicht zersetzlich.

Wird der mit Quecksilbernitrat ausgefällte Milchrückstand mit Ammoniak alkalisch gemacht und mit Tannin versetzt, so wird ein Bitterstoff ausgefällt, welcher ein Glucosid zu sein scheint und wahrscheinlich aus dem Futter stammt.

Folgende Tabelle gibt nach Verf. die Zusammensetzung normaler Kuhmilch:

Milchfett	3,50 %
Caseïn	3,98 »
Albumin	0,77 »
Milchzucker	4,00 »
Galactin	0,17 »
Asche	0,70 »

[1]) The composition of cow's milk in health and disease. Journ. chem. soc. pag. 530.

Das Fett besteht nach Verf. aus Oleïn 1,477, Stearin und Palmitin 1,750, Butyrin 0,270, Caproin, Caprylin 0,003 %; die Asche aus K_2O : 0,1228 %, Na_2O : 0,0868, CaO : 0,1608, Fe_2O_3 : 0,0005, P_2O_5 : 0,1922, Cl : 0,1146, MgO : 0,0243.

Für Albumin fand Verf. als Maximum 1,345 %, als Minimum (bei Phthisis) 0,320 %, für Caseïn als Maximum 4,8 %, als Minimum (bei Phthisis) 2,9 %. An diese Angaben schliesst sich die Mittheilung über Milchanalysen bei verschiedenen Krankheiten, welche im Original nachzusehen sind. Herter.

118. W. Fleischmann und P. Vieth: Beobachtungen über die Milchsecretion und den Fettgehalt der Milch an einer grösseren Kuhheerde [1]).

Ueber die Schwankungen der durchschnittlichen täglichen Milchmengen, des procentischen Fettgehaltes und des spec. Gewichts der Milch, sowie über das gegenseitige Verhalten von Morgen- und Abendmilch in Bezug auf Menge, Fettgehalt und spec. Gewicht liegen bis jetzt, namentlich für grössere Viehstapel, keineswegs zahlreiche Beobachtungen vor. Dies veranlasste Verff., allen diesen Punkten ihre Aufmerksamkeit an einer aus ca. 100 Stück Kühen bestehenden Heerde ein ganzes Jahr hindurch zuzuwenden. Die gewonnenen Resultate sind im Original tabellarisch zusammengestellt und ergeben, dass im Durchschnitt die Abendmilch ein etwas höheres spec. Gewicht und einen höheren procentischen Fettgehalt zeigte, dass dagegen die Morgenmilch der Menge nach prävalirte und dass die Kühe auch in der Morgenmilch absolut mehr Fett ausschieden als in der Abendmilch. Der procentische Fettgehalt der Abendmilch schwankte im Laufe des ganzen Jahres zwischen weiteren Grenzen als derjenige der Morgenmilch und war nicht immer dann höher, wenn die Menge der Abendmilch hinter derjenigen der Morgenmilch zurückblieb, sondern auch zeitweise bei constanter geringerer Milchsecretion am Abend.

Den zuerst von Musso [Thierchem.-Ber. 7, 175] beschriebenen braunen Körper im Aetherextract der Milch fanden Verff. ebenfalls bisweilen sowohl in der Morgen- wie in der Abendmilch.

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen **24**, 81.

Dem Original sind die analytischen Belege, sowie graphische Tafeln über die Schwankungen des Trockensubstanz- und Fettgehaltes beigefügt.
Weiske.

119. Lami: Untersuchungen über die Milchproduction[1]).

Um den Einfluss der Zahl der Abmelkungen auf die Zusammensetzung der Milch festzustellen, wurde die Milch von zwei Kühen (A Schweizer, B Holländer Raçe) in je drei auf einander folgenden 10tägigen Perioden analysirt; in der ersten und dritten Periode wurde je zwei Mal, in der zweiten drei Mal am Tage gemolken.

	A.			B.		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
	Liter.	Liter.	Liter.	Liter.	Liter.	Liter.
Volumen . . .	70,90	84,19	88,20	111,41	102,28	87,26
	Kilo.	Kilo.	Kilo.	Kilo.	Kilo.	Kilo.
Fester Rückstand	10,121	12,106	11,501	15,827	14,126	12,688
Fett	3,127	4,667	3,832	4,659	4,711	3,937
Milchzucker . .	3,624	4,436	4,782	5,573	5,448	4,525
Stickstoffhaltige Substanzen .	2,869	2,397	2,252	4,792	3,231	3,596

In der Periode II (drei Abmelkungen) war die Fettproduction vermehrt gegenüber dem Mittel aus I und III, was L. durch den mechanischen Reiz erklärt.

Folgender Versuch zeigt den Einfluss des Hungers ($1^1/_2$ Tage) auf die Zusammensetzung der Milch:

	Fester Rückstand.	Fett.	Milchzucker.	Eiweiss und Salze.
Normal . .	13,6 %	4,4 %	5,0 %	4,2 %
Hunger . .	14,3 »	4,15 »	3,9 »	6,25 »

Die Milch der Kuh nähert sich beim Hunger der Carnivorenmilch durch die Verringerung des Zuckers und die Vermehrung des Eiweisses.

Die Reaction der frischen Kuhmilch wurde gegenüber Marchand [dieser Bericht, pag. 137] mit einer Ausnahme stets alkalisch gefunden.
Herter.

---

[1]) Expériences sur la production du lait. Compt. rend. 89, 259.

VII. Harn und Schweiss.

Uebersicht der Literatur.

Secretion, Reaction.

120. N. Gréhant, über die physiologische Thätigkeit der Nieren.
121. Fustier, Reaction des Harns.
122. Th. Görges, über die unter physiologischen Bedingungen eintretende Alkalescenz des Harns.
    *Ch. Richet und R. Moutard-Martin, Einwirkung intravenöser Zuckerinjectionen auf die Nierensecretion. Compt. rend. 89, 240. [Es tritt schnell vorübergehende Polyurie ein, zugleich eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung.] Herter.
123. P. Cazeneuve, Einfluss des Phosphors auf die Urinsecretion.
    *Ralfe, Einfluss von doppelt kohlensaurem Kalium auf die Acidität des Harns. Bull gén. de thérap. 97, 286.
124. E. Steinauer, über eine im normalen Harn vorkommende gechlorte, organische Substanz.

Harnstoff.

*Yvon, neuer Apparat für die Harnstoffbestimmung. Journ. pharm. chim. 30, 206.
125. E. Barbier, } über Harnstoffbestimmung.
126. C. Méhu und G. Esbach, } über Harnstoffbestimmung.
127. H. J. Fenton, Wirkung von Hypochlorit und Hypobromit auf einige Stickstoffverbindungen.
128. William Foster, Wirkung von alkalischem Hypobromit auf Oxamid, Harnstoff und Ferrocyankalium.
129. W. Schröder, über Stickstoffbestimmung im Urin.
130. P. Picard, Untersuchungen über Harnstoff.
131. Anna Schabanowa, Beitrag zur Kenntniss der Harnstoffmengen, welche im Kindesalter unter normalen Verhältnissen und bei verschiedener Diät ausgeschieden werden.
132. S. Hadra, Einwirkung der comprimirten Luft auf den Harnstoffgehalt beim Menschen.
    Coranda, Adamkiewicz, } Verhalten des Ammoniaks im Organismus. Cap. XV.

Farbstoffe.

*Masset, neues Reagens auf Gallenfarbstoff im Urin. Répert. de pharm. 1879, pag. 58. [2 CC. Harn werden mit 2—3 Tropfen conc. Schwefelsäure versetzt; auf Zusatz eines kleinen Krystalls von salpetrigsaurem Kali tritt eine prächtig blattgrüne Färbung ein, welche sehr beständig ist, auch bei Siedehitze; der normale Urin gibt schwache Rosafärbung.] Herter.

Anorganische Bestandtheile.

133. G. Vulpius, über Fürbringer's Methode zum Nachweis von Quecksilber im Harn.

*Paul Cazeneuve, kritische Studien über die Bestimmung der Erdphosphate im Harn. Journ. pharm. chim. 30, 19. Rev. mens., pag. 518.

*Lépine und Jacquin, Ausscheidung der Phosphorsäure im Urin und ihr Verhältniss zur Stickstoffausscheidung. Rev. mens., pag. 449, 958.

Eiweiss.

134. H. Hager, Albumin im Harn.

*W. Leube, über das Vorkommen von Paralbumin im Harn und über die sogen. Nephrozymase. Chem. Centralbl. 15, 239.

*Paul Fürbringer, zur Kenntniss der Albuminurie bei gesunden Nieren. Zeitschr. f. klin. Medic. 1, 341—357.

Zucker im Harn.

135. Auguste Ollivier, Glycosurie bei Kohlenoxydvergiftung.

136. P. Dehmel, Vorkommen reducirender Substanzen im Pflanzenfresserharn.

*H. Salkowski, über den Nachweis des Traubenzuckers im Harn. Berl. klin. Wochenschr. No. 24, 1879.

137. Duhomme, Zuckerbestimmung im Harn. Anwesenheit von Traubenzucker im normalen Harn.

138. M. Abeles,
139. J. Seegen,
140. M. Abeles, } Zuckergehalt des normalen Harns.
141. J. Seegen,
142. M. Abeles,

Uebergang und Verhalten eingeführter Substanzen.

Andreas Högyes, Wirkung des Jodoforms und Umwandlung desselben im Organismus. Cap. IV.

*Rabuteau, über die physiologischen Eigenschaften und die Art der Ausscheidung des methylschwefelsauren Natriums. Compt. rend. 88, 301; Gaz. med., pag. 409. [Dasselbe vermehrt nach R. die Schwefelsäure des Harns, wirkt in kleinen Dosen diuretisch, in grösseren laxirend; in die Vene injicirt, bewirkt es Constipation, wie alle Laxantien. (Vergl. Gaz. méd., 24. October 1868.)] Herter.

143. A. Hilger, über den Nachweis der Aethyldiacetsäure im Harn.

L. Lewin, über den Einfluss des Glycerins auf den Eiweissumsatz. Cap. XV.

144. M. Jaffé, über die nach Einführung von Brombenzol und Chlorbenzol im Organismus entstehenden schwefelhaltigen Säuren.

145. H. Leloir, Untersuchungen über Anilinvergiftung.

146. E. Baumann, über die Entstehung des Phenols im Thierkörper und bei der Fäulniss.

147. Albert Robin, Bildung von Phenol im Organismus.

148. D. de Jonge, Verhalten des Phenols im Thierkörper.

149. A. Auerbach, Zur Kenntniss der Ausscheidung des Phenols aus dem Thierkörper.

150. E. Baumann und C. Preusse, über die dunkle Farbe des Carbolharns.

151. E. Baumann und C. Preusse, über Bromphenylmercaptursäure.

152. L. Brieger, zur Kenntniss des physiologischen Verhaltens des Brenzcatechins, Hydrochinons und Resorcins, und ihrer Entstehung im Thierkörper.

153. L. Brieger, Nachweis und Trennung des Brenzcatechins und Hydrochinons im Phenolharn.

154. Albert Neisser, Wirkung der Pyrogallussäure.

155. Byasson, Umwandlung der Salicylsäure durch den thierischen Organismus.

*Blanchier und Rochefontaine, Experimentaluntersuchungen über die physiologische Wirkung des salicylsauren Natriums. Gaz. méd. pag. 29. [Nach intravenöser Injection des Salzes wird zunächst die Secretion des Speichels vermehrt (nicht nach Durchschneidung der Chorda tympani), dann die des Harns und der Galle; die Pankreasabsonderung wird nicht beeinflusst. In allen vier Secreten wurde Salicylsäure nachgewiesen; mittelst Jaborandi wurde eine Vermehrung des Pankrassecrets erhalten. Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 95.] Herter.

156. E. Salkowski und H. Salkowski, Verhalten der Phenylessigsäure und Phenylpropionsäure im Organismus.

157. Oscar Löw, Quelle der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser.

158. W. Salomon, Ort der Hippursäurebildung beim Pflanzenfresser.

159. E. Stadelmann, Umwandlung der Chinasäure in Hippursäure im Organismus der Säugethiere.

160. Oscar Jacobsen, Verhalten des Cymols im Thierkörper.
161. L. Brieger, über Skatol.
162. Schmiedeberg, Stoffwechselproducte nach Campherfütterung. Cap. IV.
163 E. Baumann und L. Brieger, über Indoxylschwefelsäure, das Indican des Harns.
164. W. Weber, Nachweis von Indican im Harn.
165. Max Hennige, Indicanausscheidungen in Krankheiten.
166. A. Langgaard, Cholesterin im Harn.

*Personne, Nachweis von Chinin im Harn. Journ. pharm. chim. 29, 50. [P. erhielt durch Ausfällen des Urins mit Gerbsäure und Behandlung des Niederschlags mit gelöschtem Kalk und Chloroform unverändertes Chinin; während dasselbe nach einer verbreiteten Annahme im Organismus in Dihydroxylchinin übergehen soll.] Herter.

Pathologisches.

F. Strassmann, präfebrile Harnstoffausscheidung. Cap. XVI.

A. Scholze, Ursache der epikritischen Harnstoffausscheidung. Cap. XVI.

*J. Parrot und Albert Robin, über das Vorkommen gelber Massen im Urin icterischer Neugeborener. Rev. mens. méd. chir., pag. 374. [Die amorphen „gelben Massen" sind nach Verff. unlöslich in Wasser, löslich in Alcohol, wenig in Chloroform und in Aether. Salpetersäure löst sie langsam unter Entfärbung, verd. Salzsäure färbt röthlich, Schwefelsäure rosa, Kali und Ammoniak bewirken Entfärbung.] Herter.

Em. Maixner, Peptonurie. Cap. XVI.

*Senator, über das Vorkommen von Producten der Darmfäulniss bei Neugeborenen. Verhandl. der physiol. Gesellsch. z. Berlin, 25. Juli 1879. [Verf. hat im Urin von lebendgeborenen Kindern, welche noch keinerlei Nahrung genossen hatten, kein Indigo, bez. Indigo bildende Substanz, dagegen ohne Ausnahme gepaarte (Aether-) Schwefelsäuren gefunden, während im Urin von Neugeborenen, welche bereits getrunken hatten, nach 2—4 Tagen sich ausserdem auch Indigo fand. — Auch im Fruchtwasser fanden sich gepaarte Schwefelsäuren.]

Fleischer, Stoffwechsel bei Nierenkrankheiten. Cap. XVI.

Fleischer und Penzoldt, Stoffwechseluntersuchungen bei einem Leucämischen. Cap. XV.

*P. Cazeneuve und Ch. Livon, experimentelle Untersuchungen über die Absorption durch die Blasenschleimhaut. Rev. mens. méd. chir., pag. 1. Nachtrag zu den Thierchem.-Ber. 8, 158 referirten Mittheilungen.

167. Albert Anuschat, Bleiausscheidung durch den Urin bei Bleivergiftung.

Schweiss.

*Tourton, über die Reaction des Schweisses. Paris, Delahaye, 1879.

*Vulpian, alkalische Reaction des Schweisses der Pfoten beim Hund. Gaz. méd., pag. 337. [Es gibt Hunde, welche an den Pfoten schwitzen; hier lässt sich die alkalische Reaction des Schweisses ebenso nachweisen wie bei der Katze und beim Pferd (Raymond und Vulpian); vergl. Thierchem.-Ber. 8, 231.] Herter.

Tubini und Ansermino, Vermehrung der Schweisssecretion nach Jaborandi-Injection. Cap. VIII.

*F. Navcocki, über schweisserregende Gifte. Centralbl. f. d. medic. Wissensch., 1879, 257—261.

---

120. N. Gréhant: Ueber die physiologische Thätigkeit der Nieren [1].

G. verglich den Harnstoffgehalt in Blut und Harn. Die Bestimmung geschah mittelst einer Lösung von 1 Grm. Quecksilber in 10 CC. conc. Salpetersäure von 1,4 Sp. G. in einem Apparat, aus welchem die entwickelte Kohlensäure mittelst Quecksilberpumpe gesammelt werden konnte. 1 CC. CO_2 entspricht 2,683 Mgrm. Harnstoff (1 Grm. Quecksilber entspricht 273 Mgrm.). Die wässerige Lösung des Alcoholextractes diente zur Bestimmung des Harnstoffs im Blut. In einem Falle enthielt das Blut der Vena jugularis vom Hunde in 100 CC. 0,0324 Grm. Harnstoff, der Urin 9,23 Grm.; es bestand also das Verhältniss 1 : 285, in anderen Fällen fand sich 1 : 315, 1 : 444. Beim Kaninchen wurden in 100 CC. Blut 0,0127 Grm. Harnstoff gefunden, im Harn 2,642 Grm.; das Verhältniss war 1 : 208. Herter.

121. Fustier: Ueber die Reaction des Harns [2].

Nach F. ist der Urin sauer nach der Mahlzeit; das Maximum der Acidität tritt 4 St. danach ein. Schwitzen vermindert die Acidität (gegen Andral, Robin, mit Sasseski, Petersb. med. Wochenschr.

---

[1]) Sur l'activité physiologique des reins. Gaz. méd., pag. 285.

[2]) Thèse Lyon; Paris, Delahaye, 1879; Rev. mens. méd. chir., pag. 345.

25. Jan. 1879); dieselbe ist vermehrt nach Muskelarbeit, nach dem Bade, bei Rachitis, Diabetes mellitus, in fieberhaften Krankheiten. Horter.

122. Th. Görges (Göttingen): Ueber die unter physiologischen Bedingungen eintretende Alkalescenz des Harns[1]).

Behufs Beantwortung einer von der medicinischen Facultät zu Göttingen gestellten Preisaufgabe hat Verf. sorgfältige und detaillirte Versuche an sich selbst angestellt und gelangt auf Grund derselben zu folgenden Schlusssätzen:

1) Nach jeder Mahlzeit, mochte dieselbe in gemischter, animalischer oder vegetabilischer Nahrung bestanden haben, fand eine Abnahme der Säure des Urins statt, in der Weise, dass bei animalischer und gemischter Kost nach 2 St. die saure Reaction in die alkalische überging, in der 3. bis zur 5. St. nach der Mahlzeit die Alkalescenz des Urins ihren Höhepunkt erreichte, worauf derselbe meist ziemlich schnell wieder seine saure Reaction bekam. Diese Säureabnahme war ceteris paribus nach einer gemischten Mahlzeit grösser als bei einer aus rein animalischer Kost bestehenden. Bei lediglich vegetabilischer Nahrung (excl. pflanzensaure Alkalien) war die Abnahme der Säure, wenn auch constant, doch nicht immer genügend, eine alkalische Reaction zu veranlassen.

2) Die Säureintensität des Urins war des Morgens beim Erwachen am grössten und nahm dann von Stunde zu Stunde ab, bis sie zwischen Frühstück und Mittagessen ihren niedrigsten Punkt erreichte.

3) Die alkalische Reaction des Urins trat früher ein und dauerte kürzere Zeit, wenn die Hauptmahlzeit zu einer früheren Stunde eingenommen wurde.

4) Die saure Reaction des Urins wurde erhöht durch die Einführung verdünnter Salzsäure; wurde dieselbe gleichzeitig mit der Mahlzeit einverleibt, so wurde der Einfluss der Mahlzeit auf die Säure des Urins so beschränkt, dass die saure Reaction nicht aufgehoben, aber vermindert wurde.

5) Wurden neben den Nahrungsmitteln kohlensaure Alkalien in den Magen eingeführt, so trat die alkalische Reaction des Urins früher

[1]) Archiv f. experim. Pathologie 11, 156—183.

ein, erreichte eine grössere Intensität und dauerte längere Zeit an als nach einer gewöhnlichen Mahlzeit.

6) Warme Bäder hatten keinen oder nur einen sehr geringen Einfluss auf die Reaction des Harns, indem nur einmal eine Abnahme seiner sauren Reaction beobachtet wurde.

7) Die alkalische Reaction des Harns nach der Nahrungsaufnahme wurde wahrscheinlich durch die basischen Kalium- und Natriumphosphate, besonders das zweibasische, alkalisch reagirende, phosphorsaure Natrium und die kohlensauren Alkalisalze, vor allem das kohlensaure Natrium verursacht.

8) Eine Sedimentbildung beobachtete Verf. bei dem frisch entleerten alkalischen Harn weder nach der Nahrungsaufnahme, noch nach der Einführung von kohlensauren oder pflanzensauren Alkalien; erst nach dem Verlaufe von 24 St. und darüber bildete sich in solchem Harn eine Trübung und eine schillernde Haut an der Oberfläche des Harns. Beide lösten sich leicht in verdünnten Säuren.

9) Bei der chemischen Untersuchung ergab sich, dass die Trübung durch amorphes, phosphorsaures Calcium hervorgerufen wurde. Daneben fanden sich im Harne meist vereinzelte Krystalle von Tripelphosphat. Die schillernde Haut bestand gleichfalls aus phosphorsaurem Calcium.

10) Wurde eine Probe des nach der Nahrungsaufnahme, besonders aber des nach der Einführung von Alkalien nur schwach sauer, neutral oder alkalisch reagirenden Harns erhitzt, so entstand sofort eine Trübung von groben und feinen weissen Flocken; dieselben bestanden aus ausgefällten Erdphosphaten, namentlich phosphorsaurem Calcium; sie verschwanden und lösten sich auf Zusatz von wenigen Tropfen verdünnter Säuren.

123. P. Cazeneuve: Einfluss des Phosphors auf die Urinsecretion [1]).

Hungernde Hunde und Katzen zeigten nach subcutaner Injection toxischer Phosphormengen (in Olivenöl) eine vermehrte Ausscheidung des Harnstoffs (bestimmt mittelst unterbromigsaurem Natrium), des Gesammt-Stickstoffs (mittelst Natronkalk) [vergl. Bauer, Thierchem.-Ber. 8, 306], der Phosphorsäure (titrirt

[1]) De l'influence du phosphore sur l'excrétion urinaire. Compt. rend. 89, 990.

mit Uranlösung). Auch die Ausscheidung der Schwefelsäure, des Chlors und des Eisens fand C. erhöht.

Ein Hund von 5 Kilo gab nach 5tägigem Hungern folgende Werthe:

	Urinmenge.	Harnstoff.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Bemerkungen.
	CC.	Grm.	Grm.	Grm.	
3.—5. Juni .	65	4,68	2,52	0,30	—
5.—7. » .	125	8,6	4,54	0,914	0,01 Grm. Phosphor.
7.—8. » .	136	7,5	4,9	0,88	—
8.—9. » .	64	3,75	2,95	0,48	—
9.—10. » .	112	5,8	3,2	0,45	—
10.—11. » .	70	3,1	2,3	0,26	—
11.—12. » .	50	3,2	1,8	0,24	—
12.—13. » .	390	7,2	3,9	0,48	200 Grm. Milch.

Der Hund erhielt wieder Nahrung (Fleisch und Suppe), erholte sich aber nicht vollständig; Gewicht am 8. Juli 3,22 Kilo. Von Neuem der Inanition ausgesetzt, schied er vom 7.—10. Juli 56 CC. Harn aus, darin pro die 1,53 Grm. Harnstoff, 0,09 Grm. Schwefelsäure. Nach Injection von 0,015 Grm. Phosphor lieferte er am 11. Juli 125 CC. Harn mit 4,1 Grm. Harnstoff und 0,40 Grm. Schwefelsäure; an demselben Tage erfolgte der Tod.

C. verwerthet obige Ergebnisse gegen die behauptete Bedeutung der Leber für die Harnstoffbildung. Herter.

124. E. Steinauer: Ueber eine im normalen Harn vorkommende gechlorte organische Substanz[1]).

Bei Untersuchung normalen Harns hat Verf. constant 7 bis 19 % der 24stündigen gesammten Chlorausscheidung durch den Harn, organisches Chlor gefunden. Der Harn wurde der Dialyse unterworfen und es gelang so, die meisten Harnbestandtheile zu entfernen und zu einer Substanz zu gelangen, welche frei von Chloriden 6,5 % organisches Chlor enthielt, Fehling'sche Lösung beim Erwärmen reducirte, das Kupfer-

[1]) Verhandlungen der physiol. Ges. zu Berlin, 4. Februar 1879, No. 8, pag. 52. Vorläufige Mittheilung.

oxydul aber in Lösung hielt. Verf. ist gegenwärtig damit beschäftigt, den Ursprung des in organischer Verbindung befindlichen Chlors im normalen Harn zu erforschen und das Verhältniss zu ermitteln, in welchem die von ihm beobachtete Substanz zu der von Mering und Musculus im Harn gefundenen Urochloralsäure steht.

125. E. Barbier[1]: 126. C. Méhu und G. Esbach[2]: } Bestimmung des Harnstoffs.

ad 125. B. schichtet einfach in einem in Zehntel CC. getheilten calibrirten Rohr ca. 5 CC. Quecksilber, 5 CC. unterbromigsaures Natrium, 10 CC. verd. Natronlauge und 2 CC. Wasser übereinander, liest ab, fügt aus einer Pipette 5 CC. des auf $^1/_5$ verd. Harns hinzu, schüttelt um, während das Rohr mit dem Daumen verschlossen wird und liest das Volumen des Gases ab, nachdem das Rohr (bei Gleichheit der Niveaus) in Quecksilber gestellt ist. Das abgelesene Volum gibt nach Abzug der bekannten, im Rohr enthaltenen Luft die Menge des entwickelten Stickstoffs, woraus der Harnstoff berechnet wird.

---

ad 126. Nach übereinstimmenden Angaben der Autoren gibt Harnstoff mit unterbromigsaurem Natrium ca. 92 % der theoretischen Menge Stickstoff, M. erhielt bei diabetischen Urinen die theoretische Menge und empfiehlt daher Zusatz von Rohrzucker bei der Bestimmung des Harnstoffs im Urin. Nach E. liefert der Zucker selbst Gas und kann das Deficit übercompensiren, was M. bestreitet. Herter.

127. H. J. H. Fenton: Wirkung von Hypochlorit und Hypobromit auf einige Stickstoffverbindungen[3].

128. William Foster: Wirkung von alkalischem Hypobromit auf Oxamid, Harnstoff und Ferrocyankalium[4].

ad 127. F. hat früher mitgetheilt[5], dass bei Einwirkung von alkalischem Natriumhypochlorit auf Harnstoff nur eine Hälfte des Stickstoffs

[1]) Journ. pharm. chim. 30, 274.

[2]) Sur le dosage de l'urée dans les urines. Compt. rend. 89, 417, 486, 547. Bull. gén. de thérap. 97, 116, 218, 269, 321.

[3]) On the action of hypochlorites and hypobromites on some nitrogen-compounds. Journ. chem. soc., pag. 12.

[4]) Action of alkaline hypobromite on oxamide, urea and potassium ferrocyanide. l. c., pag. 119.

[5]) l. c., 1878, Juli.

gasförmig entwickelt wird, die andere als Cyansäure zurückbleibt, welche von Hypobromit nicht angegriffen wird. (Mit Hypobromit entwickelt Harnstoff bekanntlich annähernd seinen ganzen Gehalt an Stickstoff.) Guanidin gibt mit beiden Reagentien $^2/_3$ seines Stickstoffs, Biuret $^1/_3$ mit Hypochlorit, $^2/_3$ mit Hypobromit, der Rest geht in beiden Fällen in Cyansäure über. Carbaminsaures Ammoniak gibt mit Hypochlorit nur die Hälfte seines Stickstoffs (entsprechend dem Ammoniak) ab; die andere Hälfte, als carbaminsaures Natrium zurückbleibend, entweicht bei Einwirkung von Hypobromit. Demnach gibt es ein dreifach verschiedenes Verhalten der Stickstoffverbindungen, und F. nimmt an, dass Stickstoff mit einer (resp. mit keiner) Affinität an Kohlenstoff gebunden, durch beide Reagentien entwickelt wird, dass ein zweifach an ein Kohlenstoffatom gebundenes Stickstoffatom nur durch Hypobromit entbunden wird, während der mit drei Affinitäten an den Kohlenstoff gekettete Stickstoff von keinem der beiden Reagentien frei gemacht werden kann. Um dieses Schema durchzuführen, nimmt F. die von Heintz[1]) oder die von Wanklyn und Gamgee gegebene Harnstoffformel an.

---

ad 128. F. [Thierchem.-Ber. 8, 159] fand, dass Oxamid mit Hypobromit 75 % des Stickstoffs gasförmig ausgibt, der Rest als Cyansäure wiedergefunden wird, und dass die 8 % Stickstoff, welche bei der Harnstoffbestimmung mit diesem Reagens fehlen, in derselben Form in der Flüssigkeit zurückbleiben. Herter.

129. W. Schröder: Ueber Stickstoffbestimmung im Harn[2]).

Die Methode von C. Voit, den Gesammtstickstoff im Harn zu bestimmen, indem man eine aliquote Harnmenge auf ausgeglühtem reinem Quarzsand im Vacuum zur Trockene bringt, und die so gewonnene Substanz nach der Methode von Will-Varrentrapp verbrennt, muss bei stark saurem Harn richtige Zahlen geben, bei schwach saurem können aber die Resultate durch Entweichen von Ammoniak zu niedrig ausfallen, was bei alkalischem Harn sicher der Fall ist. Diesem Stickstoffverlust kann man durch Ansäuren des Harns vor dem Eintrocknen leicht vorbeugen und bequemer wäre es noch, wenn man das Eindampfen im

---

[1]) Ann. Chem. Pharm. 150, 73.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 70—78.

Wasserbade vornehmen könnte. Verf. hat, um die Zulässigkeit dieses Verfahrens zu prüfen, den Harn mit Gyps und Oxalsäure [vergl. Washburne, Thierchem.-Ber. 6, 122] unter Beobachtung der von Makris [Thierchem.-Ber. 7, 94] sowohl im Vacuum als im Wasserbade eingedampft. Die auf beiden Wegen gewonnenen Resultate zeigen so gute Uebereinstimmung, als sich bei den unvermeidlichen Fehlerquellen überhaupt erwarten lässt. (Im Mittel ergab 1 Liter Harn an Stickstoff

im Wasserbade eingetrocknet 14,22,
» Vacuum » . . . . 14,26).

Verf. hat ferner eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Seegen'sche Methode zur Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Harn zu prüfen und dieselbe zu diesem Behufe mit dem Will-Varrentrapp'schen Verfahrén verglichen. Er gelangt auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Resultate, dass die nach Seegen's Methode gewonnenen Stickstoffzahlen nicht als der wirkliche Gehalt des Harns an Stickstoff betrachtet werden können, und zwar erscheinen die nach Seegen's Methoden gewonnenen Zahlen immer geringer, als die nach dem Will-Varrentrapp'schen Verfahren erhaltenen, was durch die Schwierigkeit, mit welcher der Stickstoff einiger Harnbestandtheile in Ammoniak übergeht, begründet sein dürfte.

130. P. Picard: Untersuchungen über den Harnstoff[1]).

P. machte weitere Bestimmungen des „Harnstoffs" nach Thierchem.-Ber. 6, 94 und 8, 261. Die Nieren eines Hundes enthielten bei lebhafter Secretion 3,3 pro Mille, bei sehr geringer Secretion 1,5; die Ductus thoracicus-Flüssigkeit während Verdauung von Fleisch 1,2, von Brod 0,3, die weissen Muskeln vom Kaninchen 3,0 und 3,1, die Leber desselben während Verdauung 0,3 und 0,5. Nach Durchschneidung der Nerven, welche die Arteria hepatica begleiten, lieferte das Blut von Hunden meist subnormale Zahlen: 0,7 bis 1,1 pro Mille. (Diabetes trat nach der Operation nicht ein.) Durchschneidung eines N. ischiadicus bewirkte nach P. eine leichte Verminderung des „Harnstoffs" in den von demselben innervirten Muskeln.

Herter.

[1]) Recherches sur l'urée. Compt. rend. 87, 993. Vergl. Compt. rend. de la société de biologie, 1877.

131. **Anna Schabanowa (Petersburg): Beitrag zur Kenntniss der Harnstoffmengen, welche im Kindesalter unter normalen Verhältnissen und bei verschiedener Diät ausgeschieden werden**[1].

Die Versuche (146 Beobachtungstage bei 16 Kindern) erstrecken sich ausschliesslich auf das Alter von 2—13 Jahren. Die Harnstoffbestimmung geschah nach dem von Professor Borodin modificirten Hüfner'schen Verfahren.

Die erste Frage, „welche Mengen fester und flüssiger Nahrung nahm das Kind auf, wenn es sich im Stoffwechsel-Gleichgewicht oder Gewichtszunahme befand, und welche Mengen, wenn es an Gewicht abnahm", wird in folgender Weise beantwortet:

Bei nicht abnehmendem Gewicht auf 1 Kilo Gewicht:

Alter.	Feste Nahrung.	Flüssige Nahrung.	Stickstoff.
2—5 Jahre .	16,0—19,5	75,6—96,7	0,64—0,73
5—9 » .	12,0—17,0	51,5—88,0	0,41—0,63
10—13 » .	10,0—11,0	33,5—40,0	0,38—0,41

Bei abnehmendem Gewicht auf 1 Kilo Gewicht:

Alter.	Feste Nahrung.	Flüssige Nahrung.	Stickstoff.
2—5 Jahre .	—	—	—
5—9 » .	9,0—15,0	57,0—75,0	0,48—0,68
10—13 » .	7,1—7,4	41,0—61,0	0,36—0,37

Die Tabelle zeigt, dass die zum Gleichgewichte und zum Wachsthum nothwendige Nahrungsmenge und in gleicher Weise die Stickstoff- und Kohlenstoffmengen mit dem Alter allmälig abnehmen.

Die zweite Frage, „wie grosse Mengen von Koth und Harn in verschiedenem Alter, bei verschiedener Speise entleert werden", wird dahin erledigt, dass die festen Ausleerungen beim Uebergang von stoffreicher Nahrung zu stoffärmerer oder Milchdiät grösstentheils abnehmen; so z. B.

beim	12jährigen	Kinde	von	115,0	auf	100	und	47,5,
»	10 »	»	»	94,4	»	64,4	»	26,0,
»	8½ »	»	»	111,0	»	33,0,		
»	6 »	»	»	72,5	»	57,0.		

[1]) Jahrbuch f. Kinderheilkunde 14, H. 4, 281—307.

Die Harnmengen nehmen mit dem Alter zu und zeigen Schwankungen, welche in gerader Abhängigkeit stehen von der Menge des aufgenommenen Wassers. Die Menge der Kothausleerung vergrössert sich nicht nur absolut parallel dem Alter der Kinder, sondern auch relativ, indem sie abhängig ist von der Einheit der Nahrungsmenge und der in ihr enthaltenen festen Bestandtheile und dabei ein bemerkenswerth regelmässiges Verhältniss zum Körpergewicht einhält.

Alter.	Kothmenge. Grm.	Auf 1 Kilo Gewicht.	Auf 1 Kilo Nahrung.	Auf 1 Kilo fester Bestandtheile.
2—4 Jahre .	38,0	3,4 (2,5—5,0)	45	191
5—9 » .	68,0	3,7 (2,3—6,0)	60	250
10—12 » .	92,0	3,4 (2,6—4,0)	86	318

Die Harnmenge, wie auch das spec. Gewicht des Harns nimmt mit dem Alter ziemlich rasch zu, dagegen verringert sich das Verhältniss zur Gewichtseinheit des Körpers im Laufe des Alters allmälig. Das zeigen folgende Mittelzahlen:

Alter.	Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Auf 1 Kilo Gewicht.	Auf die Wassereinheit.
2—4 Jahre	760	1011	69	667
5—9 »	1043	1013	60	854
10—13 »	1430	1012	52	1013

Die absolute Harnstoffmenge vergrössert sich parallel mit dem Alter fortschreitend; die relative dagegen im Vergleich zur Gewichtseinheit des Körpers vergrössert sich bis zum 4. Jahre, dann aber wird sie stetig geringer. Bei Stoffwechselgleichgewicht oder Gewichtszunahme des Körpers geben beide Mengen (absolute und relative) grössere Zahlen als bei ungenügender Nahrung, welche sich durch Gewichtsabnahme kund gibt. Die äussersten Minima der Harnstoffmengen, welche bei genügender Ernährung in den verschiedenen Perioden des Kindesalters ausgeschieden werden, fallen nicht selten mit den Maxima bei ungenügender Ernährung zusammen, wenn dieser Mangel und die dem entsprechende Gewichtsabnahme mässige sind.

Die Menge des getrunkenen Wassers hatte bei sonstigen gleichen Bedingungen keinen merklichen Einfluss auf die Harnstoffausscheidung, dagegen übt die genügende oder ungenügende Zufuhr an Eiweissstoffen

einen wesentlichen Einfluss in dieser Beziehung. Bei einem und demselben gesunden Knaben erreichte die Harnstoffmenge ihr Maximum in 24,7 und auf 1 Kilo Gewicht 0,81 und sank auf ihr Minimum von 12,0 und auf 1 Kilo Gewicht 0,44 herab, einzig und allein durch die Veränderung der Nahrung. Die mittlere Harnstoffmenge war in diesem Falle bei genügender Nahrung 18,8, bei ungenügender 13,17. Weiterhin ergab sich die Thatsache, dass, trotz der genügenden Eiweissmenge (73,3 Grm.) in einer nur aus Milch bestehenden Diät, alle Kinder im Alter von 4 bis 12 Jahren bei Uebergang zu dieser Ernährungsweise an Gewicht verloren und weniger Harnstoff ausschieden. Je älter die Kinder waren, um so bedeutender war der Ausfall im Gewicht.

Zur Eruirung dieser Erscheinung und zur Bestimmung der Milchmenge, welche nothwendig ist, um den Körper im Gleichgewicht oder Gewichtszunahme zu erhalten, wurde folgender Versuch angestellt.

Von zwei beinahe gleichalterigen Mädchen (10 und 11 Jahre) bekam die eine im Verlaufe von 13 Tagen nur 1200 Grm. Milch täglich, die andere erhielt zu dieser Menge je 235 bis 245 hinzu, bis sie ihr früheres Gewicht wieder erlangt hatte. Ersteres Mädchen nahm während der ganzen Beobachtungsdauer an Gewicht ab; das zweite nahm bis zum sechsten Tage ab und erreichte an diesem Tage ihr Gewicht bei einer Milchmenge von 1910 (die Harnstoffmenge begann schon am 5. Tage bei 1900 Milch zuzunehmen) und fuhr dann fort an Gewicht zuzunehmen bei derselben Menge Milch. Man konnte daher die gegebene Milchmenge (1910) als für das Alter des Mädchens genügend anerkennen.

Bei ausschliesslicher Milchnahrung jedoch in genügender Quantität nehmen sowohl Gewicht als Harnstoffmenge zu.

132. S. Hadra: Die Einwirkung der comprimirten Luft auf den Harnstoffgehalt beim Menschen[1]).

Vor Beginn der Versuche wurde durch eine 7—8 Tage eingehaltene, täglich an Quantität und Qualität in festen und flüssigen Nahrungsmitteln absolut gleiche Nahrungszufuhr, gleich bleibende Harnstoffausscheidung erzielt (0,5 Grm. um 31,0 herum).

Während der ganzen Versuchsdauer enthielten die Speisen 2350

[1]) Zeitschr. f. klinische Medicin 1, 108—130.

bis 2400 Wasser, 91,5 Eiweiss, 97 Fett, 188 bis 190 Kohlenhydrate. An den speciellen Versuchstagen sass Verf. in der Regel 4 St. in auf 2 Atmosphären comprimirter Luft eines pneumatischen Cabinetes.

Von dieser Zeit entfielen stets 20 Min. auf den ansteigenden Druck, 40 Min. auf den absteigenden, die übrige Zeit war der Druck constant. Die Temperatur des Cabinets war ungefähr 20° C.

Vier Tage nach sicherem Eintritt des Harnstoffgleichgewichtes begannen die Sitzungen zuerst 3 Tage hintereinander, dann 1 Tag Pause, 1 Tag im Cabinet, 1 Tag Pause, noch 1 Tag Sitzung, nachdem noch 2 Tage des betreffenden Regimens festgehalten wurden.

In Bezug auf die Harnmengen traten Differenzen zwischen den Tagen der Sitzung und solchen unter gewöhnlichem Druck im Einzelnen nicht hervor. Etwas anders stellt sich das Verhältniss, wenn man Durchschnittszahlen berechnet. Durchschnittssumme aus sämmtlichen 5 Sitzungstagen = 1798 CC. Harn und 1631 für eine Atm.; also eine Differenz von 167 CC. Auch die Vormittagsmengen geben keinen Beweis für Steigerung durch Aufenthalt im Cabinet. Aehnlich verhält es sich mit den Nachmittagsquantitäten:

Mittelwerthe:

Vorm.: 1 Atm. = 647, 2 Atm. = 710, Diff. = 63 Ccm., Erhöhung = 10%
Nachm.: 1 » = 984, 2 » = 1088, » = 104 » » = 10 »

Nach diesen Zahlen hält sich Verf. nicht für befugt, eine constante Abhängigkeit der Harnmenge vom Luftdrucke anzunehmen.

Für die Harnstoffausscheidung betragen die Mittelwerthe aus sämmtlichen Tagen unter gewöhnlichem Druck 30,835, im Cabinet 32,977 (+ 2,142). Die Theilzahlen für Vormittag und Nachmittag ergeben auch hier unter 2 Atm. stets höhere Werthe.

Vorm.: 1 Atm. = 8,48, 2 Atm. = 9,663 (+ 1,2).
Nachm.: 1 » = 22,306, 2 » = 23,3176 (+ 1,01).

Es zeigt sich diese Wirkung erst in dem nach mehreren Stunden (Minimum 3) ausgeschiedenen Harn, sie dauert aber nicht über 20 St. Bezüglich der Erklärungsversuche für diese Thatsache müssen wir auf das Original verweisen.

133. G. Vulpius: Ueber Fürbringer's Methode zum Nachweis von Quecksilber im Harn[1]).

Wie Verf. berichtet, benützt Fürbringer zur Fällung des Quecksilbers aus dem angesäuerten Harn nicht, wie Ludwig, Zinkstaub, sondern sogen. „Messingwolle", ein aus Augsburg unter dem Namen „Cementplatt" kommendes Fabrikat. Die Masse besteht aus Kupfer, welches mit einem äussert dünnen Zinnüberzug versehen ist. Das Quecksilber schlägt sich darauf in wenigen Minuten metallisch nieder und zwar frei von irgend welchen Beimischungen und kann dann durch Erhitzen in einem Glasröhrchen bei Gegenwart von Jod in der bekannten Weise in das rothe Jodid übergeführt und so erkannt werden. Auf diese Weise lassen sich noch $^1/_{10}$ Mgrm. Quecksilber in 300 CC. Harn nachweisen.

134. H. Hager: Albumin im Harn. Nachweis und Bestimmung desselben[2]).

Als neue qualitative Bestimmungsweise des Eiweisses im Harn führt Verf. in dem Handbuche der pharm. Praxis unter Urina (**2**, 1181) folgende an: „Man gibt zu 10 CC. des klaren Harns 5 Tropfen reine Pikrinsäurelösung. Auch bei Spuren Eiweiss stellt sich nach wenigen Augenblicken an der Berührungsfläche beider Flüssigkeitsschichten eine Trübung ein. Diese erfolgt bei 2 % Eiweissgehalt sofort. Schüttelt man um, so ist das ganze Gemisch trübe." Diese Reaction bleibt auch nicht aus, wenn Paraalbumin im Harn vertreten wäre; sie ist daher immer nur in dem Falle beachtenswerth, wenn es auf die Erkennung nur kleiner Mengen albuminöser Stoffe im Harn überhaupt ankommt. Nach Gebrauch starker Gaben Chinin dürfte sich Pikrinsäure natürlich nicht als Reagens eignen, ebenso in Fällen, in welchen der Harn viel Schleim enthält. Méhu empfahl vor einiger Zeit eine Mischung aus je einem Theile Carbolsäure und Essigsäure, verdünnt mit 2 Theilen Weingeist als Reagens auf Albumin im Harn. Er mischt circa 10 CC.

---

[1]) Archiv d. Pharm. [3] **14**, 344—347 und Chem. Centralbl. **10** [3], 405.

[2]) Chem. Centralbl. **10** (3. Folge), 696, aus Pharm. Centralh. **20**, 337—338.

des Harns mit 5 Tropfen Salpetersäure und 1 CC. oder 25 Tropfen jener Carbolsäurelösung, schüttelt und lässt dann absetzen. Die Ausscheidung des Albumins soll noch schneller vor sich gehen, wenn man statt der Salpetersäure etwa 5 CC. gesättigter Glaubersalzlösung verwendet. Auch dieses Reagens bewirkt jedoch auch in schleimhaltigem Harn eine Ausscheidung.

S. P. Ilimov hat nun in Rücksicht auf den letzteren Umstand das Verfahren von Méhu modificirt und zwar säuert er, wenn der Harn nicht genügend sauer, denselben mit saurem Natriumphosphat an, lässt absetzen und filtrirt, um Schleim und Urate zu entfernen. Den filtrirten Harn versetzt Ilimov mit einer wässerigen Carbolsäurelösung (5 Säure, 100 Wasser). Erfolgt nun selbst nach Erwärmen keine Trübung oder flockige Ausscheidung, so ist der Harn als albuminfrei anzusehen. Mit dieser Reaction lässt sich nach Ilimov selbst eine annähernde quantitative Bestimmung des Albumins verbinden. 25 CC. jenes filtrirten Harns versetzt man in einem calibrirten Cylinder mit 12,5 CC. gesättigter Glaubersalzlösung und 12,5 CC. der 4,77 %igen Carbolsäurelösung, schüttelt um und lässt dann 24 St. im Wasserbade stehen. Durch geeignete sanfte Bewegung des Cylinders lässt sich das Niveau des Albuminabsatzes in eine horizontale Lage überführen. In einem Beobachtungsrohre mit innerer Weite von 1 Cm. enthielt 1 CC. des Absatzes 0,012 Grm. Albumin.

[Viel Vertrauen dürfte eine solche Bestimmungsweise wohl kaum verdienen. Ref.]

135. Auguste Ollivier: Glycosurie bei Kohlenoxyd-Vergiftung[1]).

O. fand bei einem Patienten am Tage der Vergiftung 6,65 Grm. pro Liter Zucker im Harn, am dritten Tage 4,87 pro Liter, später dagegen keine Spur. In einem anderen Falle wurde der Zucker 5 St. nach Beginn der Symptome constatirt. Die Glycosurie dauerte in dem einen Falle 4, in dem anderen 2 Tage. Herter.

---

[1]) De la glycosurie dans l'asphyxie par les vapeurs de charbon. Arch. gén. de méd. 1879, pag. 518.

136. B. Dehmel: Ueber das Vorkommen reducirender Substanzen im Pflanzenfresserharn [1]).

Nach den Untersuchungen von Hofmeister [Thierchem.-Ber. 7, 206], welche von Kaltenbach [Thierchem.-Ber. 8, 188] bestätigt wurden, ist die in dem Harn gesunder Wöchnerinnen mit ausgesprochener Milchstauung enthaltene und in reichlichen Mengen vorkommende reducirende Substanz Milchzucker. Um festzustellen, ob bei Thieren ebenfalls durch Milchstauung grössere Mengen von Milchzucker, resp. reducirenden Substanzen in den Harn übergeführt werden, untersuchte Verf. auf Veranlassung von H. Weiske an mehreren Tagen den Harn einer Ziege, welche nicht gemolken wurde, wodurch starke Milchstauung entstand. Jeder Tagesharn gelangte für sich zur Untersuchung, und zwar war die erste Portion innerhalb 14—24, die zweite Portion innerhalb des Zeitraumes von 38—48 und die dritte Portion 62—72 St. nach dem letzten Melken gesammelt.

Bei Darstellung der reducirenden Substanz wurde genau das von Hofmeister angegebene Verfahren eingeschlagen. Als Resultat ergab sich hierbei Folgendes:

	Harnmenge.	Aschefreie Substanz.	Reducirende Substanz als Milchzucker ber.
Erster Tag . .	303 Grm.	0,511 Grm.	0,149 Grm.
Zweiter » . .	494 »	0,596 »	0,198 »
Dritter » . .	468 »	0,408 »	0,108 »

Die beim Trocknen über Schwefelsäure erhaltene aschenfreie Substanz bestand aus einer glasigen, gelblichen Masse ohne jede krystallinische Structur. Dieselbe wurde nochmals in Wasser gelöst und der Dialyse unterworfen, wobei die reducirende Substanz fast vollständig in die dialysirte Flüssigkeit überging, aber nach dem Trocknen wieder eine glasige, amorphe Masse darstellte.

---

[1]) Landwirthsch. Versuchsstationen 24, 43. Mittheilung aus der thierphysiologischen Versuchsstation zu Proskau.

Der Harn eines normalen Hammels auf ganz analoge Weise untersucht, ergab folgende Resultate:

	Harnmenge.	Aschenfreie Substanz.	Reducirende Substanz als Milchzucker ber.
Erster Tag . .	262,5 Grm.	0,534 Grm.	0,036 Grm.
Zweiter » . . .	530,5 »	1,049 »	0,066 »

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass die Quantität der im Harn einer Ziege nach Milchstauung vorkommenden reducirenden Substanz nur gering ist und bei Weitem nicht die von Hofmeister bei Wöchnerinnenharn angegebene Grösse erreicht, dass aber nach eingetretener Milchstauung circa 4 Mal soviel reducirende Substanz im Harn des milchproducirenden Thieres enthalten ist als im Harn des männlichen Herbivor. Im Uebrigen blieb es fraglich, ob die betreffende Substanz, welche stark reducirend und rechtsdrehend war, aus Milchzucker bestand.

Weiske.

137. Duhomme: Klinische Zuckerbestimmung im Harn. Anwesenheit von Traubenzucker im normalen Harn [1]).

Nach D. [2]) ist es das Kreatinin, welches bei der Zuckertitrirung im Harn die Ausscheidung des Kupferoxyduls und die Dehydratirung desselben beeinträchtigt; andere Substanzen erschweren oft die Titrirung durch schnelle Wiederoxydation des gebildeten Oxyduls. Er empfiehlt nach Bernard durch Alkaliüberschuss das Oxydul in Lösung zu erhalten, und versetzt desshalb die Fehling'sche Lösung mit 4 Volumen Natronlauge (Sp. G. 1,33). Nach D. gäbe es wenig Urine, welche nicht einige Decigrm. Zucker im Liter enthielten, und häufig seien die Fälle, in denen 1 bis 5 Grm. pro Liter Jahre lang ohne Schaden ausgeschieden würden.

Herter.

---

[1]) Moyen clinique d'évaluer de petites quantités de glucose dans l'urine. Présence du glucose dans l'urine normale. Bull. gén. de thérap. 97, 68.

[2]) Bull. gén. de thérap., 15. Februar 1878.

138. M. Abeles: Ueber den Zuckergehalt des normalen menschlichen Harns[1]. 139. J. Seegen: Ueber vermeintlichen Zuckergehalt des normalen Harns[2]. 140. M. Abeles: Nachträgliches über den Zuckergehalt des normalen menschlichen Harns[3]. 141. J. Seegen: Ueber den vermeintlichen Zuckergehalt des normalen Harns[4]. 142. M. Abeles: Beiträge zur Lehre vom normalen Harnzucker[5].

A. fällte die jeweilige 24stündige Menge des nativen Harns eines gesunden Mannes mit Bleiessig in geringem Ueberschuss, das Filtrat mit Ammoniak. Der auf dem Wasserbade vollständig getrocknete Niederschlag wurde zerrieben und in nicht sehr verdünnte Schwefelsäure eingetragen. Nachdem Alles zerlegt war, wurde die überschüssige Schwefelsäure durch conc. Bleizuckerlösung entfernt. In das viel freie Essigsäure enthaltende Filtrat trug A. gewöhnlich noch Bleioxyd ein, filtrirte abermals, fällte das Blei mit H_2S aus. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wurde rasch auf $^1/_4$ ihres Volums eingeengt und durch eine mässige Menge guter Blutkohle so oft filtrirt, bis man durch eine 200 Mm. dicke Schicht leicht hindurch sehen konnte. Auf diese Weise beobachtete A. Ablenkungen, die 0,4, 0,6, 0,2, 0,4 % Dextrose entsprachen. Die Flüssigkeiten, wie das Waschwasser der Blutkohle, reducirten jedesmal Kupfer sehr prompt. Mit ca. 80 CC. einer solchen Flüssigkeit, die nach optischer Bestimmung 0,4 % Dextrose enthielt, wurde nach vorheriger Abstumpfung der freien Säure mittelst kohlensauren Natrons ein Gährungsversuch angestellt. Die gebildete Kohlensäure wurde nicht berücksichtigt, der Alcohol jedoch durch wiederholte Destillation so weit gereinigt und concentrirt, dass er durch Reduction von Chromsäure mittelst Darstellung von Jodoformkrystallen und mittelst Entwickelung von Benzoësäure-Aethyläther und Benzoylchlorid nachgewiesen werden konnte.

Es wurden nun etwa 25 Liter Harn, herrührend von 7 gesunden Männern, in derselben Weise verarbeitet. Die schliesslich gewonnene Lösung drehte 0,6 % Traubenzucker entsprechend. Aus derselben

[1] Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1879, No. 3.
[2] l. c. No. 8.
[3] l. c. No. 12.
[4] l. c. No. 16.
[5] l. c. No. 22.

Lösung wurde der grösste Theil der Essigsäure abdestillirt. Während der Destillation wurde ein Strom reinen Stickgases durch die Flüssigkeit geleitet, da A. beobachtet zu haben glaubte, dass längeres Erhitzen unter Luftzutritt den Zuckergehalt vermindert. Der Rest der Säure wurde mit trockenem kohlensaurem Natron neutralisirt und zur Vertreibung der absorbirten CO^2 so lange N durchgeleitet, bis das austretende Gas Barytwasser nicht mehr trübte. Bei dem nunmehr vorsichtig geleiteten Gährungsversuch betrug die Gewichtszunahme des Apparates 0,1030 Grm. Der Alcohol wurde sodann abermals in der angegebenen Weise constatirt.

Mit Rücksicht auf die Untersuchung von Musculus und von Mering [Thierchem.-Ber. 8, 49] hat A. gegen 50 Liter Harn verarbeitet und glaubt behaupten zu dürfen, dass der Zucker des normalen Harns Traubenzucker ist.

Statt des Bleiessigs verwendet A. neuerdings zur Ausfällung des Harns und Darstellung eines Bleisaccharats eine kochend heisse, gesättigte Chlorbleilösung. Mit dieser Methode hat A. aus 300 Liter normalen Harns eine beträchtliche Menge Zuckerkali dargestellt, es ist ihm aber nicht gelungen, aus letzterem den Zucker rein zum Zwecke einer Elementaranalyse abzuscheiden. [Vergl. hierzu Pflüger's Archiv **12**, 269 und Thierchem.-Ber. **6**, 124.]

Hinsichtlich der eigenthümlichen, nichts Neues bietenden Kritik Seegen's muss auf das Original verwiesen werden. Külz.

143. A. Hilger: Ueber den Nachweis der sogenannten Aethyldiacetsäure im Harn[1]).

Bei einem Falle von Diabetes mellitus der internen Klinik zu Erlangen hatte Verf. Gelegenheit, Beobachtungen über das Auftreten der Aethyldiacetsäure (Aethylendimethylencarbonsäure Geuther's), deren chemisches Verhalten und Nachweis zu machen.

Der betreffende Harn gab in mässiger Verdünnung mit Eisenchlorid die für die Aethyldiacetsäure als characteristisch angenommene dunkelkirschrothe Färbung. Zum sicheren Nachweis der Säure wurden 300 CC. Harn mit 50—60 CC. concentrirter Salzsäure bis auf $^1/_3$ Rückstand abdestillirt. Das Destillat gab auf Zusatz von Kaliumhydroxyd und

[1]) Annalen der Chemie **195**, 314—317. Aus dem Laboratorium f. angewandte Chemie der Universität Erlangen.

überschüssiger Jodlösung nach kurzem Stehen die characteristischen Jodoformkrystalle. Ausserdem zeigte das Destillat auffallenden Acetongeruch. Der Rückstand der Retorte zeigte nicht die geringste Reaction mit Eisenchlorid. Zur Constatirung von Aceton neben Alcohol (mit Berücksichtigung der Geuther'schen Thatsache, dass Aethyldiacetsäure sich in Aceton, Alcohol und Kohlensäure unter Wasseraufnahme spaltet) versuchte Verf. einerseits fractionirte Destillation, andererseits die Thatsache zu benutzen, dass Aceton mit Chromsäuremischung bei vorsichtig geleiteter Oxydation Ameisensäure liefert. Das oben erwähnte Destillat wurde der fractionirten Destillation unterworfen. Das unter 56⁰ Uebergehende zeigte Acetongeruch und lieferte mit Chromsäuremischung Ameisensäure, welche bei der Destillation im Destillat mittelst Silbernitrat und Quecksilberchlorid erkannt wurde; die über 56⁰ erhaltene Fraction war frei von Acetongeruch, gab die Jodoformreaction reichlich und lieferte mit Chromsäuremischung oxydirt, Essigsäure und Kohlensäure. Somit darf in dem zuerst durch Destillation des Harns mit HCl erhaltenen Destillate Aethylalcohol neben Aceton angenommen werden.

Verf. versuchte auch die Aethyldiacetsäure vermittelst der Jodoformreaction quantitativ zu bestimmen unter Berücksichtigung der Thatsache, dass 3 Molecüle Jodoform, 1 Molecül Aethyldiacetsäure entsprechen. Die Ausführung geschah in folgender Weise:

60, 80 oder 100 CC. Harn wurden mit HCl stark angesäuert und bis auf $^1/_3$ abdestillirt, das Destillat sofort mit Kaliumhydroxyd und concentrirter Lösung von Jod in Kaliumjodid im Ueberschuss versetzt, schwach erwärmt und 24 St. im geschlossenen Gefässe stehen gelassen. Die ausgeschiedenen Jodoformmengen wurden auf gewogenem Filter nach vorsichtigem Auswaschen mit kaltem Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, zuletzt kurze Zeit über Schwefelsäure getrocknet. Wiewohl dieses Verfahren keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen kann, ergaben die Bestimmungen bei einem und demselben Harn doch Zahlen, die bis auf die zweite oder dritte Decimalstelle übereinstimmten. Die auf diese Weise für 100 Theile Harn pro Tag gefundenen Mengen Aethyldiacetsäure schwankten nach der vom Verf. mitgetheilten Tabelle zwischen 0,0399—0,1909. Liess man die ausgeathmete Luft des Patienten durch ein mit Eis stark abgekühltes Rohr streichen, so konnte in der in dem Rohre condensirten Flüssigkeit Alcohol und Aceton nachgewiesen werden.

144. M. Jaffé: Ueber die nach Einführung von Brombenzol und Chlorbenzol im Organismus entstehenden schwefelhaltigen Säuren [1].

Verf. findet sich durch die Mittheilung von Baumann und Preusse über Bromphenylmercaptursäure [dieser Ber., pag. 172] veranlasst, die Resultate einer noch nicht abgeschlossenen Untersuchung zu veröffentlichen, welche denselben Gegenstand betrifft und die Angaben der genannten Forscher in den meisten Punkten bestätigt. Auch er erhielt nach Fütterung mit Brombenzol Bromphenylmercaptursäure. Die Darstellung der Säure geschah entweder nach einem dem von Baumann und Preusse benutzten ähnlichen Verfahren oder in folgender Weise: Der frische Harn wurde zunächst abgedampft und mit Alcohol extrahirt. Nach mehrwöchentlicher Fütterung mit Brombenzol wurden dann die alcoholischen Auszüge vereinigt, nach Abdestilliren des Alcohols, der Rückstand mit überschüssiger, verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mehrmals mit grossen Portionen Aether geschüttelt. Aus der Aetherlösung erhält man die Substanz nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als braunen Syrup, der nach Uebergiessen mit Wasser alsbald krystallisirt. Zur Reinigung wurde die Masse in Ammoniak gelöst, abermals mit Aether geschüttelt, um Verunreinigungen zu entfernen, die ammoniakalische Lösung zur Krystallisation eingedampft. Man erhielt so ein in langen Nadeln krystallisirendes, schwer lösliches Ammoniaksalz, welches nach 1—2maligem Umkrystallisiren aus heissem Wasser völlig farblos ist. Aus dem Ammoniaksalz wurde die Säure durch verdünnte Salzsäure abgeschieden und aus heissem, verdünntem Alcohol oder aus heissem Wasser unter Zusatz von Eisessig umkrystallisirt.

Sie schmilzt bei 152°. Die Analyse ergab Zahlen, aus welchen sich sowohl die Formel $C_{10}H_{12}NBrSO_3$, als auch eine Formel $C_{21}H_{22}N_2Br_2S_2O_5$ ableiten liess. Die erstere, mit welcher die Zahlen besser stimmen, unterscheidet sich nur in dem um 2 Atome grösseren Wasserstoffgehalt von der Formel $C_{10}H_{10}NBrSO_3$, welche Baumann und Preusse aus ihren Zahlen berechnet haben. Auch für Brom und Schwefelgehalt erhielt J. etwas grössere Zahlen.

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1092—1098. Aus dem Laboratorium f. medic. Chemie zu Königsberg.

Durch Kochen mit Chlorwasserstoffsäure erhält man das salzsaure Salz einer Base, die im freien Zustande in Nadeln oder Blättchen krystallisirt, bei 180—184° schmilzt und bei der Oxydation mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure neben Blausäure eine farblose, schwer lösliche, in Nadeln krystallisirende, schwefelreiche Substanz von der Zusammensetzung $C_9H_{10}BrSNO_2$ gibt (2H weniger als das von Baumann und Preusse gefundene Spaltungproduct).

Das Monochlorbenzol liefert im Thierkörper Derivate, welche denen des Brombenzols entsprechen. So entsteht Chlorphenylmercaptursäure $C_{11}H_{12}NClSO_3$ und aus dieser durch Kochen mit Salzsäure oder Schwefelsäure die entsprechende basische Substanz $C_9H_{10}ClNSO_2$, welche dem Spaltungsproduct der Bromphenylsäure sehr ähnlich ist. Schmelzpunkt: 182—184°.

145. H. Leloir: Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Anilin-Vergiftung [1].

Auf Application von Chlorwasserstoffanilin-Verbänden fand sich nach Lutz Fuchsin in dem dunkelroth gefärbten Urin der Patienten. [Vergl. Thierchem.-Ber. 7, 232.] Bei Injection in das Blut nimmt dasselbe eine theerartige Färbung an. (Quinquaud fand 1873 den Hämoglobingehalt und die respiratorische Capacität des Blutes vermindert.) Die Blutkörperchen sollen dabei gleiche Mengen Natrium und Kalium enthalten.

Herter.

146. E. Baumann: Ueber die Entstehung des Phenols im Thierkörper und bei der Fäulniss [2].

Anschliessend an frühere Untersuchungen [Baumann und Brieger und Th. Weyl dieser Ber., Cap. XVII] hat Verf. neuerdings das Verhalten des Parakresols im Thierkörper untersucht, von welchem Herter und der Verf. bereits festgestellt hatten, dass es, Hunden eingegeben, zum grossen Theil im Harn als parakresolschwefelsaures Alkali

---

[1]) Recherches cliniques et expérimentales sur l'empoisonnement par l'aniline. Gaz. méd., pag. 606.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 250—258.

erscheint. Diese Veränderung ist aber nicht die einzige, welche das Parakresol im Thierkörper erfährt: ein stets kleinerer Theil desselben geht in Paraoxybenzoësäure über, was Verf. durch Fütterungsversuche mit einem Hunde dargethan hat. Da nun frühere Versuche gezeigt haben, dass die Paraoxybenzoësäure im Thierkörper zu einem kleinen Theil [Thierchem.-Ber. 7, 214], vollständiger durch Fäulnissfermente [Thierchem.-Ber. 7, 202] in Phenol und Kohlensäure gespalten werde, was Verf. durch neuerliche Versuche wieder bestätigt hat[1]), so kann die Entstehung von Phenol aus Parakresol im Thierkörper nicht zweifelhaft erscheinen.

Es ist damit ein direkter Zusammenhang hergestellt zwischen Phenol, Parakresol und Tyrosin. Da auch bei der Fäulniss an der Luft energische Oxydationen stets stattfinden, so kommen hierbei für diese Substanzen dieselben Beziehungen, wie im Thierkörper in Betracht.

Unerklärt bliebe nun noch das Auftreten von Orthokresol, das Preusse [Thierchem.-Ber. 8, 211] in Spuren im Pferdeharn und Brieger und Verf. [dieser Ber., Cap. XVII] bei der Fäulniss aufzufinden bemüht waren. Erneute Versuche in dieser Richtung haben indessen belehrt, dass dieser Nachweis in beiden Fällen noch zweifelhaft ist, da er nur auf der Bildung von Salicylsäure beim Schmelzen des Phenolgemenges beruht. Denn mit organischen Substanzen verunreinigtes Phenol (C_6H_6O), das frei von Orthokresol ist, gibt schon in kleinen Mengen beim Schmelzen mit Kali nachweisbar Salicylsäure, welche unter solchen Umständen reichlicher gebildet zu werden scheint, als bei der Einwirkung von Kali auf reines Phenol [Barth]. Ganz anders als das Parakresol verhält sich in einer Hinsicht das Orthokresol im Thierkörper. Dasselbe wird gleichfalls zum kleineren Theile oxydirt, aber in ganz anderer Weise als die Paraverbindung. Selbst nach grossen Gaben von Orthokresol enthält der Harn der Thiere keine Spur von Salicylsäure oder Salicylursäure, sondern wie es scheint, Toluhydrochinon. Ein grösserer Theil des Orthokresols erscheint im Harn, wie bei den Versuchen mit mit Parakresol, in Form von Aetherschwefelsäure.

---

[1]) Nach Fütterung eines Hundes mit 4 Grm. Paraoxybenzoësäure wurde aus dem in den folgenden 24 St. entleerten Harn desselben 0,122 Grm. Tribromphenol = 0,035 Grm. Phenol erhalten. 2 Tage nach dem Versuche war der Harn des Thieres wieder frei von Phenolschwefelsäure.

147. Albert Robin: Bildung von Phenol im Organismus[1]).
148. D. de Jonge: Beiträge über das Verhalten des Phenols im Thierkörper[2]).

ad 147. R. erhielt bei gemischter Kost im Durchschnitt von vier Tagen 0,028 Grm. Tribromphenol aus seinem Urin; er fand die Phenolausscheidung bei septischen Zuständen, bei putriden Eiterungen vermehrt, bei Nephritis interstitialis und Diabetes 4mal vermindert. Die Phenolausscheidung beim Pferd bestimmte er zu 0,112 bis 0,868 Grm.

Herter.

---

ad 148. Verf. hat sich die Frage gestellt, ob die durch Einführung von Phenol in den Organismus bedingte vermehrte Bildung gepaarter Schwefelsäuren [vergl. Thierchem.-Ber. 6, 60] eine Veränderung in der Acidität des Harns hervorruft, und weiterhin, ob dadurch die Menge der ausgeschiedenen Schwefelsäure gesteigert wird.

Um dies festzustellen, wurde ein Kaninchen nach längerem Hungern täglich mit der gleichen Menge Milch gefüttert, der Harn sorgfältig gesammelt. Er reagirte stets nach mehrtägiger Milchfütterung sauer; 100 CC. erforderten 1,25—1,5 CC. Natronlage zur Neutralisirung, nach Eingabe von 2 Grm. Phenol (in Dosen von 0,4 Grm. während 48 St.) aber 1,66 CC., so dass eine Abnahme der Acidität durch dasselbe sicher nicht bedingt wird. Um die Verhältnisse der Schwefelsäureausscheidung zu constatiren, wurde der während 48 St. ausgeschiedene Harn gesammelt und aus 50 CC. desselben sowohl die Schwefelsäure der Sulfate, als die der gepaarten Verbindungen nach Baumann's Verfahren bestimmt. Aus den vom Verf. ausführlich mitgetheilten Versuchsresultaten geht hervor, dass die durch Einführung grösserer Mengen von Phenol bedingte vermehrte Bildung gepaarter Verbindungen keinerlei Einfluss auf die Menge der ausgeschiedenen Schwefelsäure beim Kaninchen hat. (Für den Hund ergibt sich ein gleicher Schluss aus den von Schaffer [Thierchem.-Ber. 8, 308] zu andern Zwecken angestellten Untersuchungen.)

---

[1]) De la production du phénol dans l'organisme considérée au point de vue physiologique et clinique. Gaz. méd., pag. 301.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 177—185. Aus der chemischen Abtheilung des physiol. Institutes zu Berlin.

Da das Gewicht der Kaninchen in Jonge's Versuchen nahezu constant blieb, so schliesst Verf., dass die Phenolintoxication ohne wesentlichen Einfluss auf den Eiweisszerfall ist. [Man vergl. die Arbeit von Tauber, Thierchem.-Ber. 8, 204.]

Bemerkenswerth ist, dass es beim Kaninchen nie gelang, die Sulfate im Harn durch Einführung von Phenol gänzlich zum Verschwinden zu bringen und vollständig in gepaarte Verbindungen zu verwandeln, wie dies E. Baumann bei anderen Thieren und namentlich beim Menschen beobachtete. Beim Kaninchen würde dazu eine grössere Menge Phenol erforderlich sein, als das Thier aufnehmen kann, ohne zu Grunde zu gehen. Endlich wurde bei Einführung grösserer Mengen Phenol in den Magen stets eine beträchtliche Abnahme des sonst reichlich im Harn vorhandenen Indicans beobachtet, was sich wohl durch die Fähigkeit des Phenols, die Fäulnissprocesse zu verhindern und dadurch die Bildung von Indol im Darm zu hemmen, erklären lässt.

Phenol- und Parakresolausscheidung beim Menschen.

Verf. nahm selbst, nachdem er stets mehrere Tage vorher den in 24 St. ausgeschiedenen Urin gesammelt und auf seinen Phenolgehalt geprüft hatte, geringe Mengen (0,02—0,04 Grm.) einer 1‰ Phenollösung und bestimmte die Zunahme in der Phenolausscheidung. Die im Original ausführlich mitgetheilten Versuchsergebnisse zeigen, dass schon bei sehr geringen Dosen Phenol eine deutliche Mehrausscheidung auftritt. In zwei Versuchsreihen waren circa 20 % der aufgenommenen geringen Menge im Harn nachweisbar. Findet sich also im Harn keine Vermehrung des Phenolgehaltes, so kann man daraus schliessen, dass auch im Darme keine erheblich vermehrte Bildung stattfindet. Bemerkt werden muss jedoch, dass geringe Mengen Phenol sich dem Nachweis in dem unmittelbar nachher ausgeschiedenen Harn entziehen; nach Einnahme von 1—10 Mgr. Phenol wurde keine Spur im Harn entdeckt.

Im Gegensatz zum Phenol kommt eine Aufnahme von 20 Mgrm. Parakresol nicht nachweislich im Harn zum Vorschein. Bei der Aufnahme von 40 Mgrm. wurde eine vermehrte Ausscheidung constatirt. Die Thatsache, dass im menschlichen Organismus von Parakresol grössere Mengen eine Veränderung erleiden als von Phenol, erklärt J. durch die mit der Methylgruppe zusammenhängende leichtere Oxydirbarkeit des Parakresols.

J. hat endlich noch Versuche über die Ausscheidung des Brenz-

catechins angestellt und konnte nach Eingabe von 1—3 Mgrm. dasselbe im Harn nicht nachweisen, bei grösseren Dosen (4—10 Mgrm.) war die Reaction deutlich. Daraus folgert J., dass der Organismus des Kaninchens 4 Mgrm. Brenzcatechin nicht vollständig verschwinden lässt und dass somit die leicht oxydirbaren, aromatischen Verbindungen schon in sehr geringen Mengen sich den Oxydationsprocessen im Thierkörper in eigenthümlicher Weise entziehen können.

149. A. Auerbach: Zur Kenntniss der Ausscheidung des Phenols aus dem Thierkörper[1].

Ausgehend von den Untersuchungen Tauber's [Thierchem.-Ber. 8, 204], welche gezeigt haben, dass in den Körper des Hundes eingeführtes Phenol aus demselben nur zum Theil (30,5—55,6 %) als solches wieder ausgeschieden wird, und von der Annahme, dass das Verschwinden des übrigen verfütterten Theiles auf der Oxydation des Phenols im Thierkörper beruhe, hat A. den Einfluss von Alkalien auf die Ausscheidung des Phenols geprüft, zugleich in der Absicht festzustellen, ob eine erhöhte Alkalescenz des Blutes die Oxydationen im Thierkörper steigere, die Phenolausscheidung also verringere. Es wurde an weibliche Hunde, welche durch eine Nahrung von Fleisch, Fett und Wasser auf Körpergleichgewicht erhalten wurden, mit der Nahrung an mehreren Tagen Phenol und an darauffolgenden Phenol und Alkali (bis zu 10 Grm. kohlensaures oder doppelkohlensaures Natron: soviel, dass der Harn der nächsten 24 St. alkalisch reagirte) verfüttert. In dem durch Catheterisiren erhaltenen Harn wurde das Phenol als Tribromphenol durch Destillation mit Salzsäure und Fällung mit Bromwasser bestimmt. Ebenso wurde mit den Faeces verfahren, in welchen sich jedoch niemals Phenol nachweisen liess.

In der ersten Versuchsreihe erhielt eine Hündin von 14,9 Kilo Körpergewicht an 4 Tagen pro Tag 0,523—0,602 Grm. zusammen 2,25 Grm. Phenol und schied davon wieder aus 1,2492 Grm. Phenol = 55,51 %. An 6 darauf folgenden Tagen erhielt dasselbe Thier täglich 0,602 Grm., zusammen 3,612 Grm. Phenol und dazu täglich 6,5—10,0 Grm. kohlensaures Natron. Von dem eingegebenen Phenol

[1] Verhandlungen der physiol. Gesellschaft zu Berlin, 1879, No. 15, pag. 103—104. Aus dem Laboratorium von Prof. Salkowski in Berlin. [Eine ausführliche Mittheilung über diesen Gegenstand findet sich in Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 77, 226—242.]

wurden während dieser Periode wieder ausgeschieden 2,544 Grm. = 70,44 %. Die erhöhte Alkalescenz des Blutes während der zweiten Periode steigerte demnach die Ausscheidung des Phenols, verminderte seine Oxydation. Eine zweite Versuchsreihe an einem Hund von 15,3 Kilo auf gleiche Weise wie die erste angestellt, ergab das gleiche Resultat. In einer dritten Versuchsreihe erhielt ein Thier von 31,5 Kilo an 5 Tagen zusammen 3,255 Grm. Phenol und täglich 1,5—2,0 Grm. der offic. Salzsäure in 10 %iger Lösung. Von dem Phenol wurden wieder ausgeschieden 1,8436 Grm. = 56,06 %. An 3 folgenden Tagen erhielt das Thier täglich 10,0 Grm. Alkali und zusammen 2,021 Grm. Phenol und schied von diesem wieder aus 1,2924 Grm. = 63,94 %. Die so gefundene Thatsache, dass die Phenolausscheidung durch Darreichung von Alkalien gesteigert wird, schien die Annahme, dass eine erhöhte Alkalescenz des Blutes die Oxydationsvorgänge im Thierkörper befördere, zu widerlegen. Jene Thatsache liess indess noch eine andere Deutung zu. Das giftige Phenol geht, wie Baumann gefunden, im Thierkörper in die ungiftige Phenolätherschwefelsäure über, von der Christiani's Versuche [Thierchem.-Ber. 8, 202] an Kaninchen zu lehren schienen, dass sie, einmal gebildet, nicht wieder zersetzt wird. Man konnte sich nun vorstellen, dass durch Gaben von Alkalien die Bildung des unzersetzlichen phenolätherschwefelsauren Salzes befördert und dadurch die Phenolausscheidung gesteigert werde. Es war dann zunächst die Voraussetzung dieser Annahme, dass das phenolätherschwefelsaure Salz den Thierkörper unverändert wieder verlässt, für den Hund zu prüfen. Es zeigte sich, als an einen Hund phenolätherschwefelsaures Kalium verfüttert wurde, dass dasselbe im Körper dieses Thieres und zwar, wie Controlversuche ergaben, nicht etwa schon im Magen desselben zersetzt wird. Das Thier erhielt am ersten Tage 1,177 Grm. phenolätherschwefelsaures Kalium (= 0,522 Grm. Phenol) und schied davon nur 0,177 Grm. Phenol = 33,9 % wieder aus.

Von an einem zweiten Tage gereichten 1,217 Grm.[1]) des Salzes (= 0,54 Phenol) schied es 0,1956 Grm. Phenol = 36,22 % und von 1,1549 Grm. (= 0,5121 Phenol), an einem dritten Tag verfüttert, schied es 0,3076 Grm. Phenol = 60,06 % wieder aus. Die Fütterungen mit phenolätherschwefelsaurem Kalium lassen sich sonach nicht ver-

[1]) [Im Original steht irrthümlich 0,217 Grm.]

wenden, um die Steigerung der Phenolausscheidung bei Eingabe von Phenol und Alkali auf die Bildung jenes Salzes zurückzuführen.

Verf. hat weiter Versuche angestellt, um zu ermitteln, was aus demjenigen Theil des Phenols wird, welcher nach Phenoleinführung im Körper des Hundes verschwindet, bezw. ob aus demselben, wie Salkowski vor längerer Zeit [Pflüger's Archiv 5, 355] angenommen, Oxalsäure wird. Die nach verschiedenen Methoden ausgeführten Oxalsäure-Bestimmungen im Harn und Blut normaler und mit Phenol gefütterter bezw. vergifteter Hunde bieten der letzterwähnten Annahme keine Stütze. [Vergl. Schaffer, Thierchem.-Ber. 8, 207.]

Alle weiteren Versuche, den Producten der Oxydation des Phenols nachzuforschen, hat Verf. indessen abgebrochen mit Rücksicht auf die von Baumann und Preusse [siehe die folgende Abhandlung] erwiesene Thatsache, dass Phenol im Thierkörper in Hydrochinon übergeht, ein Vorgang, der als Oxydation des Phenols aufgefasst werden muss.

150. E. Baumann und C. Preusse: Ueber die dunkle Farbe des „Carbolharns" [1]).

Die nach innerer oder äusserer Anwendung von Phenol häufig sich zeigende dunkle Färbung des Harns ist nach den Verff. in erster Linie auf die Bildung von Hydrochinon, welches sie als Umwandlungsproduct des Phenols im Thierkörper ermittelt haben, zurückzuführen. Ein stets kleiner, aber doch nicht unerheblicher Theil des dem Thierkörper zugeführten Phenols wird durch einen Oxydationsvorgang in Hydrochinon übergeführt, der ganz analog ist den Oxydationsprocessen, welche Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 8, 370 ff.] in seinen Untersuchungen über die Wirkung des activen Sauerstoffs beschreibt, der aber ausserhalb des Thierkörpers noch nicht bewerkstelligt werden konnte. Das im Thierkörper gebildete Hydrochinon wird zu einem Theil zu gefärbten Producten weiter oxydirt, zum grössten Theil erscheint es im Harn als Aetherschwefelsäure, die durch Erwärmen mit Salzsäure leicht in Hydrochinon und Schwefelsäure gespalten wird.

Zur Darstellung des Hydrochinons wird der betreffende Harn mit Salzsäure versetzt, auf die Hälfte seines Volumens eingedampft und nach dem Erkalten mit Aether extrahirt. Die ätherische Lösung wird, zur

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol., physiol. Abthlg., 1879, pag. 245—249.

Entfernung freier Säure, mit verdünnter Sodalösung wiederholt geschüttelt und von der wässerigen Flüssigkeit sorgfältig getrennt. Der Aether wird nun abdestillirt und der zur Trockene verdunstete Rückstand in wenig Wasser gelöst, von den unlöslichen, harzigen Massen abfiltrirt und wieder mit Aether geschüttelt. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterbleibt eine noch gefärbte, krystallinische Masse, die durch 1—2maliges Umkrystallisiren aus heissem Toluol in farblosen Krystallen erhalten wird. Die Analyse der Substanz ergab die Zusammensetzung eines Bihydroxylbenzols $C_6H_4(OH)_2$.

	Gefunden.	Berechnet.
C	65,1 %	65,4 %
H	5,3 »	5,4 »

Die Substanz zeigte den Schmelzpunkt 168—169°, ist in Wasser, Weingeist oder Aether sehr leicht löslich; die Lösung wird mit Alkalien braun gefärbt, reducirt ammoniakalische Silberlösung in der Kälte sofort und liefert beim Erwärmen mit Eisenchlorid und anderen oxydirenden Mitteln Chinon. Verff. folgern daraus, dass die aus dem Harn gewonnene Substanz Hydrochinon ist.

Um zu erfahren, ob das Auftreten desselben mit der Farbe des Carbolharns im Zusammenhang stehe, wurde einem mittelgrossen Hunde 0,5 Grm. reines Hydrochinon mit dem Futter gegeben. Der Harn des Thieres zeigte hierauf in exquisiter Weise die grünlich-braune Färbung des Carbolharns.

In dem nach Hydrochinonfütterung entleerten Harn fand sich kein freies Hydrochinon, sondern in Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von Baumann und Herter [Thierchem.-Ber. 7, 211] Hydrochinonschwefelsäure. Die Lösungen dieser, sowie der ihr ähnlichen Verbindungen sind aber ungefärbt. Es kann also die Gegenwart derselben in dem frischen „Carbolharn“ nicht die Farbe desselben bedingen. Die letztere beruht vielmehr auf einer weiteren Oxydation, die ein Theil des Hydrochinons im Thierkörper erfährt, durch welche, wie es scheint, verschiedene braun gefärbte Producte gebildet werden, die selbst der Untersuchung schwierig zugänglich sind. Ein solcher Körper wird dem frischen, noch sauer reagirenden Carbolharn durch Schütteln mit Aether entzogen. Der Rückstand der ätherischen Lösung löst sich in Wasser mit bräunlicher Farbe und wird auf Zusatz von Ammoniak schwarzbraun. Die Lösung

desselben reducirt aber nicht alkalische Silberlösung und gibt bei der Oxydation kein Chinon; ist also frei von Hydrochinon.

Lässt man den nach Hydrochinonfütterung entleerten Harn stehen, so tritt bald eine weitere Veränderung der Farbe desselben ein. Der zuerst gleichmässig grünbraune Harn wird alsdann von der Oberfläche aus allmälig schwarzbraun; zugleich wird die Reaction desselben neutral oder alkalisch in Folge beginnender Harnstoffzersetzung. Es ist dies dieselbe Erscheinung, welche Maly [Thierchem.-Ber. 1, 184] beim Stehen von „Carbolharn" beobachtete. Sie beruht auf der Spaltung der Hydrochinonschwefelsäure und auf der Oxydation des Hydrochinons, die um so rascher eintritt, je stärker die alkalische Reaction ist. Demgemäss enthält der Carbolharn, der sich in der angegebenen Weise von der Oberfläche aus dunkel färbt, freies Hydrochinon. Dasselbe wird dem Harn durch Schütteln mit Aether ohne Weiteres entzogen; der Rückstand dieses Aetherauszuges zeigte die Reactionen des Hydrochinons: Reduction alkalischer Silberlösung in der Kälte und Entwickelung von Chinon beim Erwärmen mit Eisenchlorid.

Fügt man zu frisch entleertem menschlichen Harn eine kleine Menge von Hydrochinon, so wird die Farbe desselben zunächst nicht verändert. Beim ruhigen Stehen dieses Harns tritt aber nach einiger Zeit ganz dieselbe dunkle Färbung von der Oberfläche aus auf, die bei der Zersetzung des „Carbolharns" beobachtet wird.

Die Dunkelfärbung des Harns nach Eingabe anderer aromatischer Substanzen, wie Brenzcatechin, Anilin und anderen, ist nach den Verff. auf die Bildung ganz ähnlicher Oxydationsproducte, wie bei dem Phenol zu beziehen.

151. E. Baumann und C. Preusse: Ueber Bromphenylmercaptursäure [1].

Nach Fütterung eines Hundes mit Brombenzol (3—4 Grm. täglich) fanden die Verff. im Harn eine schwefel-, brom- und stickstoffhaltige organische Säure, welche leicht in reinem Zustande erhalten werden kann. Zu diesem Behufe fällt man den frischen Harn mit Bleizucker (ohne die geringe durch Bleizucker fällbare Menge der Säure zu berück-

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 806—810. Aus der chem. Abtheilg. des physiol. Institutes der Universität Berlin.

sichtigen), entbleit das Filtrat, säuert mit Salzsäure stark an, worauf nach längerem Stehen die schwer lösliche Säure, welche die Verff. Bromphenylmercaptursäure nennen, in fast reinem Zustande abgeschieden wird. Durch einmaliges Umkrystallisiren aus kochendem Wasser erhält man dieselbe in langen, farblosen Krystallnadeln. Die Analysen führten zu der Formel $C_{11}H_{10}BrNSO_3$, die Säure ist in Alcohol leicht löslich, in Aether und in kaltem Wasser fast unlöslich, löst sich dagegen in ca. 70 Theilen kochenden Wassers. Sie ist einbasisch, die Alkalisalze in Wasser leicht, die Verbindungen mit Baryt, Kalk, Magnesia nur in heissem Wasser löslich, jene mit Kupfer, Silber, Blei, Quecksilber, Eisen unlöslich. Schmelzpunkt: 152—153°. Durch Kochen mit Alkalien wird sie in Ammoniak, Parabromphenylmercaptan C_6H_5BrS Essigsäure und einen noch nicht näher untersuchten Körper gespalten. Kochen mit concentrirter Salzsäure oder Schwefelsäure bedingt ebenfalls eine Spaltung. Es entsteht neben Essigsäure eine stickstoffhaltige Substanz von schwach basischen Eigenschaften, die in Wasser fast unlöslich ist und aus siedendem Weingeist von ca. 60 % in glänzenden Nadeln krystallisirt. Sie schmilzt bei 181° unter Zersetzung. Die Formel ist: $C_9H_8BrNO_2$, die Bildung aus der Bromphenylmercaptursäure entspricht der Gleichung:



$$C_{11}H_{10}BrSNO_3 + H_2O = C_9H_8BrSNO_2 + C_2H_4O_2.$$

Beim Kochen mit Alkalien wird sie wie die ursprüngliche Säure unter Ammoniakentwickelung und Bildung von Bromphenylmercaptan gespalten.

152. L. Brieger: Zur Kenntniss des physiologischen Verhaltens des Brenzcatechins, Hydrochinons und Resorcins und ihrer Entstehung im Thierkörper[1]. 153. Derselbe: Nachweis und Trennung des Brenzcatechins und Hydrochinons im Phenolharn[2].

ad 152. Verf. behandelt die Frage, wie sich Kalt- und Warmblütler gegen Brenzcatechin, Hydrochinon und Resorcin verhalten. Bei den an Sommerfröschen angestellten Versuchen, bei welchen das Christiani'sche Verfahren [Thierchem.-Ber. 8, 202] eingeschlagen wurde, zeigen, dass das

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol., physiol. Abtheilg., 1879, Suppl.-Band, pag. 61—65.

[2]) Ibid. pag. 66—68.

Brenzcatechin am intensivsten toxisch wirkt; ihm steht nahe das Hydrochinon, während das Resorcin sich als am wenigsten giftig herausstellt. — Frösche in Lösungen von 0,005 Grm. Brenzcatechin auf 100 CC. Wasser gesetzt, gingen innerhalb 10 St. zu Grunde, während es beim Hydrochinon einer Lösung von 0,01 Grm. auf 100 CC. Wasser bedurfte, um denselben Effect zu erzielen, und Resorcinlösungen von gleicher Concentration die Frösche wenig oder gar nicht schädigten.

Bei der Obduction der vergifteten Frösche fand sich das Blut dünnflüssig, blauroth, die kleinen Arterien erweitert, Hyperämie der Unterleibsorgane und der Schenkelmusculatur, die Lungen emphysematös aufgeblasen. Die Untersuchung des Aufenthaltwassers der durch Dihydroxylbenzol vergifteten Frösche zeigte, dass dieselben die Dihydroxylbenzole in Form gepaarter Schwefelsäuren ausscheiden. Warmblütler vertragen relativ grössere Dosen der Dihydroxylbenzole, als die Kaltblütler. Auch hier übertrifft das Brenzcatechin das Hydrochinon und das Resorcin an Giftigkeit.

---

ad 153. Nachdem Baumann und Preusse [dieser Ber., pag. 170] aus dem Harn von mit Phenol vergifteten Hunden das Hydrochinon dargestellt und aus dem Auftreten desselben und seiner Oxydationsproducte die dunkle Färbung des Carbolharns abgeleitet hatten, versuchte Verf. auch aus dem Harn von Menschen, die mit kleinen Dosen Phenol behandelt worden waren, das Hydrochinon abzucheiden. 40 Liter Urin von mit Phenol äusserlich behandelten Patienten wurden zu diesem Behufe, nach dem von Baumann und Preusse angegebenen Verfahren mit Salzsäure auf ca. 3 Liter eingedampft und nach dem Erkalten mit Aether extrahirt, der wiederholt mit Sodalösung geschüttelt wurde. Der Aether wurde dann sorgsam von der Flüssigkeit getrennt, abdestillirt, der Rückstand zur Trockene verdunstet, mit wenig Wasser aufgenommen und dann die harzigen Massen abfiltrirt, das Filtrat mit Aether ausgeschüttelt, derselbe verdunstet und der Aetherrückstand wiederholt aus heissen Toluol umkrystallirt. Es hinterblieben 0,453 Grm. reines Hydrochinon, das bei 167—168° C. schmolz und die bekannten Reactionen des Hydrochinons zeigte. — Seine Lösung reducirte ammoniakalische Silberlösung, lieferte beim Erwärmen mit Eisenchlorid Chinon und färbte sich mit Alkalien braun. Baumann und Preusse hatten aus dem Harn von mit Phenol vergifteten Hunden, die lange

vorher nur mit Fleisch gefüttert waren, also Brenzcatechin nicht bilden konnten, Reactionen erhalten, welche die Bildung des Brenzcatechins aus dem Phenol in geringer Menge erwiesen. Verf. versuchte nun das Brenzcatechin aus solchem Harn abzuscheiden. Der Harn wurde zunächst wie bei der Gewinnung des Hydrochinons behandelt. Der Rückstand der gereinigten Aetherauszüge wurde aber nicht aus Toluol umkrystallisirt, sondern im Wasser gelöst und mit Bleiacetat gefällt. Das Brenzcatechin wird in neutraler Lösung von Bleiacetat gefällt, während das Hydrochinon in Lösung bleibt. Der dadurch entstandene Niederschlag wurde abfiltrirt, mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt und dann mit Aether extrahirt. Der Aether wurde an der Luft verdunstet und der Rückstand im Exsiccator stehen gelassen, wobei glänzend weisse Krystalle anschossen, die durch Sublimation gereinigt wurden. Der Schmelzpunkt dieser Krystalle wurde zu 98° C. gefunden, während Brenzcatechin bei 102° C. schmilzt. Im übrigen zeigten die geringsten Massen davon in neutraler oder alkalischer Lösung die Reactionen des Brenzcatechins. In wässeriger Lösung wurden sie mit Eisenchlorid grün gefärbt, welche Färbung nach Zusatz von kohlensaurem Ammoniak durch blau in violett sich umwandelte. Salpetersaures Silber wurde durch Lösungen dieser Krystalle bei Gegenwart von Ammoniak in der Kälte, alkalische Kupferlösung beim Erwärmen sofort reducirt.

Resorcin im Thierkörper nachzuweisen, gelang Verf. ebensowenig wie Baumann und Preusse.

154. **Albert Neisser (Breslau): Klinisches und Experimentelles zur Wirkung der Pyrogallussäure**[1].

Ein Vergiftungsfall mit Pyrogallussäure bot dem Verf. die Veranlassung zu experimentellen Untersuchungen der Wirkung dieses Körpers auf den thierischen Organismus.

Es stellte sich heraus, dass die Ursache des tödtlichen Vorganges in einer sehr hochgradigen Zerstörung der rothen Blutkörperchen und Uebergang des Farbstoffes in das Blutplasma zu suchen war, als deren Hauptsymptom die Ausscheidung des Hämoglobins durch Nieren und Urin auftrat. Die Untersuchung des letzteren zeigt constant das Vorhandensein der beiden Absorptionsstreifen bei D und E im Spectrum.

[1]) Zeitschr. f. klinische Medicin 1, 88–108.

Daneben aber sind auffällig viele Zersetzungsproducte des ursprünglichen Blutfarbstoffes vorhanden, namentlich Methämoglobin und Hämatin. Die schmutzig-braune Farbe des Urins, sowie die quantitative Verminderung des Hämoglobins in gewissen Zeitintervallen, schliesslich die fast constante Anwesenheit eines verwaschenen Streifens zwischen C und D im Roth schienen die Anwesenheit des Methämoglobins zu bestätigen. Das Vorhandensein von Hämatin glaubte Verf. annehmen zu dürfen aus dem Einfluss, den Pyrogallussäure auf das Hämoglobin ausübt, — Spaltung in fällbares Eiweiss und Hämatin — und ferner aus dem spectroscopischen Befunde, der bisweilen dem von Hoppe-Seyler [Physiol. Chemie 1879, pag. 389] für neutrale Hämatinlösungen abgebildeten Spectrum am ähnlichsten erschien.

Aehnliche Umsetzungsverhältnisse gelten für den Farbstoff der Pigmentcylinder im Harn wie in den Nieren.

Die direct beobachtete Einwirkung der Pyrogallussäure auf das Blut ist eine graduell verschiedene, je nachdem eine frisch bereitete, noch weisse Lösung benutzt wird oder eine bereits längere Zeit stehende Solution zur Anwendung kommt, die durch Einwirkung von Licht und Sauerstoff zersetzt und gebräunt worden.

Verf. schliesst: 1) Die Pyrogallussäure ist vermöge ihrer Fähigkeit, die Blutkörperchen zu zerstören und Hämoglobinurie zu erzeugen, selbst in kleinen Quantitäten nur mit Vorsicht zu gebrauchen. In grösseren wirkt sie als intensives Gift und zwar hauptsächlich durch ihre Eigenschaft, die Beschaffenheit des Blutes derart zu verändern, dass die Circulation unmöglich wird. Noch offen bleibt die Frage, in wie weit ihre directe Einwirkung auf die nervösen Apparate in Rechnung zu ziehen ist.

2) Die Anwendung der Pyrogallussäure in der Therapie soll desshalb vermieden werden, sobald ein anderes, gleich erfolgreiches Medicament zu Gebote steht.

155. **Byasson: Umwandlung der Salicylsäure durch den thierischen Organismus**[1]).

Salicylsäure als Natronsalz eingeführt, erscheint beim Menschen schon nach 25 Min. im Harn, und eine Dosis von 3 Grm. wird in 36—40 St. vollständig ausgeschieden. Ein Theil der Salicylsäure bleibt

[1]) Archiv Pharm. [3] 18, 447.

unverändert, ein anderer Theil wird in optisch actives Salicin, in Salicylursäure und wahrscheinlich auch in Oxalsäure umgebildet. In Folge der Wirkung des gebildeten Salicins dreht der nach Einführung von 2—3 Grm. Natriumsalicylat gelassene Harn die Polarisationsebene nach links. Natriumsalicylat vermehrt im Harn das Verhältniss der stickstoffhaltigen Substanzen und der Harnsäure. Salicin, dem Organismus einverleibt, wird nach wenigen Stunden unverändert ausgeschieden.

156. E. Salkowski und H. Salkowski: Ueber das Verhalten der Phenylessigsäure und Phenylpropionsäure im Organismus [1]).

Nachdem die Verff. gefunden hatten, dass die Albuminsubstanzen bei der Pankreasfäulniss constant aromatische Säuren liefern und zwar Fleisch und Fibrin regelmässig Phenylpropionsäure, konnte man annehmen, dass diese Säuren durch den Zerfall von Eiweiss im Körper entstanden, zu Benzoësäure oxydirt werden, die Hippursäure also auf diesem Umwege aus dem Eiweiss hervorgehen möchte. Diese Voraussetzung hat sich für die Phenylpropionsäure bestätigt. Diese geht im Organismus vollständig in Benzoësäure über und erscheint als Hippursäure im Harn, dagegen wird die Phenylessigsäure nicht oxydirt, sondern bildet eine entsprechende Hippursäure, welche Verff. als Phenacetursäure bezeichnen.

Die Phenylpropionsäure wurde in Mengen von 1,5 bis 2 Grm. täglich, zum grössten Theil an Natron gebunden, einem Hunde mit der Nahrung gegeben. Der Harn eingedampft und entweder direct nach dem Ansäuren mit Schwefelsäure mit alcoholhaltigem Aether ausgezogen oder vorher mit Alcohol aufgenommen. In den alcoholisch-ätherischen Auszug ging ausschliesslich Hippursäure über, es fand sich keine Spur einer homologen Säure.

Hiermit ist für die so lange unaufgeklärte Hippursäureausscheidung bei Fleischnahrung eine befriedigende Erklärung gewonnen; denn da sich die Phenylpropionsäure sehr frühzeitig unter den Producten der pankreatischen Fäulniss findet, so liegt Grund zu der Annahme vor, dass sich auch während des Lebens im Darmkanal eine gewisse Menge dieser Säure bildet.

Die von E. Salkowski [Thierchem.-Ber. 8, 174] beobachtete

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 653—655.

Thatsache, dass auch ein hungerndes Thier, welches von seiner Körpersubstanz lebt, Hippursäure ausscheidet, spricht, ebenso wie die Indicanausscheidung beim Hungerzustand, dafür, dass auch in den Geweben und Organen fäulnissartige Processe verlaufen, welche zur Abspaltung aromatischer Substanzen aus dem Eiweiss führen. Die Phenylessigsäure wurde in denselben Quantitäten an Hunde verfüttert. Die Verarbeitung des Harns war ganz dieselbe. Die Aetherrückstände wurden mit Kalkmilch und Wasser erwärmt, der überschüssige Kalk durch Kohlensäure entfernt, das Filtrat mit Kohle behandelt und zur Krystallisation eingedampft. Aus dem Kalksalze wurde die Säure durch Salzsäure abgeschieden und durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt.

Die Phenacetursäure $C_{10}H_{11}NO_3$ gleicht äusserlich der Hippursäure, ist in Wasser schwer löslich, Schmelzpunkt 143°, gibt durch Kochen mit Salzsäure Phenylessigsäure und Glycocoll; ihre Constitution ist also $C_6H_5-CH_2-CO-NH-CH_2-COOH$; isomer mit der von Kraut erhaltenen Tolursäure. Das Kupfersalz bildet einen blauen, krystallinischen, ziemlich schwer löslichen Niederschlag. Das Silbersalz ist fast unlöslich, amorph und wird allmälig krystallinisch.

	Berechnet.	Gefunden.
Ag	36,00	35,92

Die Analyse der Säure ergab:

	Berechnet.	Gefunden im Mittel.
C	62,18	62,16
H	5,70	6,07
N	7,25	7,20

157. Oscar Löw: Ueber die Quelle der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser[1]).

I. Als Quelle der Hippursäure (wenn auch nicht als einzige) betrachtet L. die Chinasäure, welche er, übereinstimmend mit den schon früher von Lautemann ausgesprochenen Vermuthungen im Heu gefunden hat. Die Darstellung geschah in folgender Weise: Heu wurde mit kaltem Wasser 24 St. stehen gelassen, der Auszug mit Bleiessig gefällt, der

[1]) Journ. f. prakt. Chemie (N. F.) 19, 309—312.

Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt und das eingeengte Filtrat zur Entfernung der Phosphorsäure mit Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction versetzt. Die heisse, concentrirte Lösung sodann mit heissem Alcohol vermischt, wobei sich der chinasaure Kalk als zähe Masse abschied. Aus diesem konnte durch genaues Ausfällen mit Oxalsäure und Behandeln des eingedampften Filtrates mit Alcohol die Chinasäure in kleinen Körnern krystallisirt erhalten werden. Dieselbe wurde an ihrem Verhalten erkannt; eine genauere Untersuchung unterblieb.

In Preisselbeeren hat Verf. Benzoësäure gefunden, welche möglicherweise die Ursache des nach dem Genusse von Obstarten und Beerenfrüchten beobachteten Auftretens von Hippursäure im Menschenharn sein kann.

II. Verf. hat seine Untersuchungen über den der Chinasäure ähnlichen Körper im Wiesenheu, welchen er als Muttersubstanz der Hippursäure betrachtet, fortgesetzt[1]). Es gelang zwar nicht die Substanz in reinem Zustande frei von Peptonen darzustellen, doch wurden die wichtigsten Chinasäurereactionen mit derselben erhalten.

158. W. Salomon: Ueber den Ort der Hippursäurebildung beim Pflanzenfresser[2]).

Durch Versuche an Hunden haben Bunge und Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 6, 66] nachgewiesen, dass die Bildung der Hippursäure aus Benzoësäure und Glycocoll in den Nieren erfolgt. Verf. hat auf Veranlassung Salkowski's unter Anwendung der von Bunge und Schmiedeberg angegebenen Methoden Versuche über diesen Gegenstand an Pflanzenfressern angestellt und als Versuchsthiere Kaninchen gewählt. Als Resultat von 7 übereinstimmenden Versuchen ergab sich, dass im Körper des Pflanzenfressers Benzoësäure und Glycocoll ohne Vermittlung der Niere zu Hippursäure zusammentreten können.

Das Blut, die Muskeln und die Leber nephrotomirter Kaninchen enthalten nach Eingabe von benzoësaurem Natron Hippursäure in so erheblicher Menge, dass die Annahme Berechtigung hat, es entstehe auch in der Norm ein Theil der Hippursäure nicht in den Nieren, sondern in anderen Geweben. Verf. hat hierbei zunächst die Leber im Auge,

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie (N. F.) 20, 476—479.

[2]) Sep.-Abdr. aus der Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 365—378. Aus dem chem. Laboratorium des pathol. Instituts zu Berlin.

in welche Kühne und Hallwachs die Bildung der Hippursäure überhaupt verlegt haben. Doch ist bei dem hohen Gehalte der Muskeln auch an diese zu denken.

In einem Anhange zu diesen Untersuchungen macht E. Salkowski einige Bemerkungen über die [Cap. XVI dieses Berichtes] angeführte Arbeit von Stockvis und Jaarsveld. Am Schlusse derselben hebt Salkowski hervor, dass Salomon's Versuche nicht gerade im Widerspruche zu den Angaben von Schmiedeberg und Bunge stehen. Dieselben zeigten vielmehr nur, dass, wie Salkowski auch schon in anderen Fällen beobachtet hat, Unterschiede hinsichtlich der chemischen Vorgänge bei Hunden und Kaninchen sich ergeben.

159. E. Stadelmann: Ueber die Umwandlung der Chinasäure in Hippursäure im Organismus der Säugethiere [1]).

Auf Grund einer Anzahl von Versuchen an Kaninchen und Hunden gelangt Verf. mit Meissner und Shepard übereinstimmend zu dem Ergebniss, dass bei Carnivoren nach Zufuhr von Chinasäure keine Hippursäurebildung stattfindet, während bei Herbivoren nach Einverleibung von Chinasäure in den Magen Hippursäure im Harn auftritt.

Die Menge ist jedoch viel geringer als der eingeführten Chinasäure entspricht, denn die gewonnene Hippursäure beträgt nur etwa $\frac{1}{20} - \frac{1}{10}$ der berechneten Menge und ferner tritt sie erst nach verhältnissmässig sehr langer Zeit im Harn auf.

Die letztere Angabe steht im Widerspruch mit den Angaben von Meissner und Shepard, welche meistens schon nach 2—3 St. vermehrte Hippursäure gefunden haben. Verf. führt diese Angaben auf die Unsicherheit der von Meissner und Shepard angewandten Methode zum Nachweis der Hippursäure zurück, welche es nicht gestattet, die letztere im Harn vor der Fütterung mit Chinasäure mit Sicherheit zu bestimmen. Er selbst bediente sich zur Bestimmung der Hippursäure des von Bunge und Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 6, 66] angegebenen Verfahrens.

Zudem wurde, um reine Resultate zu erhalten, die Ausscheidung von Hippursäure im normalen Harn der Versuchsthiere möglichst be-

[1]) Archiv f. experim. Pathologie und Pharmakologie 10, 317—323.

schränkt. Dies wurde bei Hunden erzielt, indem man ihr Futter auf Fleisch und Milch beschränkte. Bei Kaninchen konnte die Bildung und Ausscheidung von Hippursäure ganz sicher unterdrückt werden, wenn man sie auf Milchnahrung setzte.

Was die Frage nach dem Verbleib der nicht umgewandelten Chinasäure betrifft, so spricht sich Verf. darüber nicht bestimmt aus. Er bezweifelt die Richtigkeit der Ansicht von Meissner und Shepard, dass ein grosser Theil der eingeführten Chinasäure im Blute zu Bernsteinsäure und Kohlensäure oxydirt werde und hält es für wahrscheinlich, dass die eingeführte Chinasäure auch bei den Herbivoren zum grösseren Theil ungeändert ausgeschieden wird. Von der Annahme müsse man absehen, dass die Chinasäure nicht in Hippursäure umgewandelt wird, sondern nur eine vermehrte Bildung der letzteren anregt. Den Ort der Umwandlung der Chinasäure verlegt Verf., wiewohl hierfür kein positiver Beweis erbracht ist, in den Darm, die vermehrte Hippursäureausscheidung beginnt nämlich sehr spät (nach 24—48 St.); es gelang aber niemals die Thiere nach Unterbindung des Darmes so lange am Leben zu erhalten bis die vermehrte Hippursäureausscheidung begann. Die späte Ausscheidung deutet darauf hin, dass die Umwandlung der Chinasäure nur sehr allmälig und zwar im unteren Ende des Darmes stattfindet.

Der Pankreassaft hat keinen Einfluss auf die Chinasäure, ebenso wenig die Galle, wie sich aus zwei speciell in dieser Richtung angestellten Versuchen ergab. Nach des Verf.'s Ansicht hätte die Annahme, dass die Umwandlung im unteren Theile des Darmes eine Theilerscheinung der allgemeinen durch Fäulnissprocesse bedingten Reductionsprocesse sei, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich. Jedenfalls finde die Reduction der Chinasäure nicht im Blute oder den Geweben des Körpers statt.

160. Oscar Jacobsen: Ueber das Verhalten des Cymols im Thierkörper[1]).

Bekanntlich haben Nencki und Ziegler [Thierchem.-Ber. 2, 199] nach Cymolfütterung im Harn Cuminsäure gefunden.

Verf. hat diese Versuche wiederholt und wählte als Versuchsthier einen Hund, welcher zweimal im Laufe von je 2 Tagen je $5^1/_2$ Grm.,

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1512—1518. Aus dem chem. Universitätslaboratorium zu Rostock.

im Ganzen also 11 Grm. Cymol erhielt. Dabei konnte aus dem Harn neben sehr geringen Mengen Cuminsäure eine Säure isolirt werden, welche, wie des Verf.'s directe Versuche ergaben, sich als mit der von Cahours aus Cumylchlorid und Glycocollsilber erhaltenen Cuminursäure identisch erwies. Die Abscheidung geschah in folgender Weise: Der Hundeharn wurde schwach alkalisch gemacht, auf ein Zehntel seines Volumens verdunstet, mit Salzsäure übersättigt und mit grossen Mengen Aether ausgeschüttelt, so lange dieser noch etwas aufnahm. In dem mit Aether behandelten Rückstand liessen sich ausser Spuren von Harnsäure und erheblichen Mengen Kynurensäure keine Säuren auffinden.

Von der ätherischen Flüssigkeit wurde der grösste Theil des Aethers abdestillirt, der Rest wiederholt mit Sodalösung ausgeschüttelt, von der alkalischen Flüssigkeit der Aether abgehoben, der letzte Rest desselben durch Erwärmen verjagt und die Flüssigkeit mit überschüssiger Salzsäure versetzt. Es schied sich sofort in sehr reichlicher Menge eine krystallinische, nur wenig gefärbte Säure ab, welche durch Kochen mit Baryumcarbonat gelöst und aus der heissen Lösung nunmehr völlig farblos gefällt wurde. Ihre Menge betrug 4,2 Grm. Sie wurde durch Ueberführung in das Kalksalz und Abscheidung aus demselben noch weiter gereinigt und zeigte dann den Schmelzpunkt 168°. Die Analyse führte zu der Formel der Cuminursäure $C_{12}H_{15}NO_3$.

In der bei 130° getrockneten Säure:

	Gefunden.	Berechnet ($C_{12}H_{15}NO_3$).
C	65,22	65,16
H	7,45	6,79

In dem bei 130° getrockneten Baryumsalz:

	Gefunden.	Berechnet $(C_{12}H_{14}NO_3)Ba$.
N	4,80	4,85
Ba	23,32	23,74

Verf. beschreibt des Näheren die Eigenschaften der freien Säure und einiger Salze; hervorgehoben sei, dass die Säure beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure auf 120—125° im zugeschmolzenen Rohr sich glatt in die eigentliche Cuminsäure und Glycocoll spaltet; die nach Genuss von Cymol im Harn auftretende Cuminursäure leitet sich danach wirklich von der Cuminsäure ab. Der Umstand, dass Nencki und

Ziegler aus dem nach Cymolfütterung gelassenen Hundeharn nicht die Glycocollverbindung der Cuminsäure, sondern die letztere selbst erhielten, während Verf. die erstere fand, zeigt, dass eine und dieselbe aromatische Säure je nach Umständen bald als Glycocollverbindung, bald unverbunden im Harn auftreten kann. Hält man an der Annahme fest, dass im Cymol die Normalpropylgruppe, in der Cuminsäure aber die Isopropylgruppe vorhanden ist, so ist jetzt in der Bildung des Cymols beim Kochen von Cuminalcohol mit Zinkstaub (Kraut) ein Vorgang bekannt, bei welchem das Isopropyl sich in Normalpropyl umwandelt und andererseits in der Bildung der Cuminsäure aus Cymol eine Umlagerung des Normalpropyls in Isopropyl.

161. L. Brieger: Ueber Skatol[1]).

Früher hatte Verf. schon beobachtet, dass Skatol, Kaninchen unter die Haut gespritzt, als Chromogen im Harn wieder erscheine. Nach den bekannten Untersuchungen von Baumann über die gepaarten Schwefelsäuren liess sich annehmen, dass das Skatol als gepaarte Schwefelsäureverbindung ausgeschieden werde.

Einem Kaninchen wurde an einem Tage 0,1 Grm., am folgenden 0,2 Grm. reinstes Skatol in Milch emulgirt verabreicht. Der Harn dieser beiden Tage enthielt nun nach der von Baumann angegebenen Weise untersucht 0,0425 Grm. schwefelsauren Baryt der Salze und 0,063 Grm. schwefelsauren Baryt der gepaarten Verbindungen. Es sind also hier beinahe doppelt so viele Aetherschwefelsäuren als Schwefelsäure in Form von Salzen, während bei normalen Thieren die Aetherschwefelsäuren im Harn den zehnten oder zwanzigsten Theil der Sulfate betragen.

Der Harn dieses Thieres, mit Salzsäure gekocht, schied einen violetten Farbstoff aus, der in heissem Alcohol leicht löslich war. Auch Frösche, in Skatollösungen gesetzt, scheiden dieses als gepaarte Verbindung aus. 3 Frösche wurden in eine Lösung von je 0,01 Grm. Skatol in 55 CC. Wasser gebracht. Während vorher nur Spuren von gepaarten Schwefelsäuren vorhanden waren, fanden sich jetzt 0,009 Grm. schwefelsaurer Baryt. In Lösungen von 0,02 Grm. Skatol in 100 CC. Wasser verfallen Frösche zunächst in Krämpfe, die bald vorübergehen, sodann

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1985—1988.

in einen regungslosen Zustand, wobei sie dann regelmässig zu Grunde gingen.

In Skatollösungen von geringerer Concentration lebten die Frösche selbst 72 St. 0,5 Skatol ruft bei einem Kaninchen von 1400 Körpergewicht nur vorübergehende Störungen (Lähmung der hinteren Extremitäten) hervor, während bei gleichen Dosen Phenol nach Salkowski immer der Tod herbeigeführt wird.

162. O. Schmiedeberg und Hans Meyer: Ueber Stoffwechselproducte nach Campherfütterung[1]).

Die Verff. haben die Versuche von Wiedemann [Archiv f. experimentelle Pathologie 6, 230], welcher im Harn von Hunden nach Campherfütterung das Auftreten einer eigenthümlichen Säure beobachtete, fortgesetzt. Die Fütterung der Hunde mit Campher, sowie die Darstellung der rohen Säure aus dem Harn geschah in der von Wiedemann angegebenen Weise. Der Harn wurde mit Bleiessig und Ammoniak gefällt, der gewaschene Niederschlag mit Ammoniumcarbonat zersetzt, das Filtrat in der Wärme mit Baryumhydroxyd behandelt, bis alles Ammoniak entwichen, und der Barytüberschuss durch Kohlensäure entfernt. — Aus der eingedampften Lösung wurde durch Zusatz von Alcohol die Baryumverbindung der gesuchten Säuren gefällt.

Auch folgendes Verfahren lässt sich mit Vortheil anwenden: Der zur Syrupdicke eingedampfte Harn wird mit reichlichen Mengen von feuchtem Baryumhydroxyd versetzt, die Einwirkung .des letzteren durch Erwärmen unterstützt und die Masse mit Alcohol behandelt. Neben vielen anderen Harnbestandtheilen bleibt eine basische Baryumverbindung der in Frage stehenden Säure ungelöst.

Wenn man diesen Rückstand mit reichlichen Mengen von Wasser anrührt, die Flüssigkeit abfiltrirt und nach Zusatz neuer Mengen von Baryumhydroxyd auf dem Wasserbade einengt, so entsteht eine im Wasser schwer lösliche, amorphe, basische Baryumverbindung, die eine sehr lockere und poröse Beschaffenheit hat. Sie wird auf dem Filter ausgewaschen und zur Gewinnung der freien Säure mit Schwefelsäure zersetzt. Das Waschwasser liefert beim Eindampfen und weiteren Zusatz von Baryt neue Mengen dieses basischen Salzes.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 422—450.

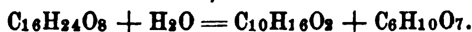
Es gelang den Verff. drei verschiedene Säuren im Harn nachzuweisen:

1) Camphoglykuronsäure $C_{16}H_{24}O_8 + H_2O$, eine schneeweisse, wachsartig glänzende Masse, welche aus kleinen, dünnen, häufig drüsenartig zusammenhängenden, eckigen Täfelchen besteht. Sie löst sich in etwa 16—20 Theilen Wasser von gewöhnlicher Temperatur sehr leicht in Alcohol und warmem Wasser. In Aether ist sie unlöslich, verliert bei 90—100° C. ihr Krystallwasser, schmilzt bei 128—130° C., dreht in wässeriger Lösung die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ($\alpha_D = -32{,}85^0$); das Silbersalz krystallisirt in feinen Nadeln, hat die Zusammensetzung $C_{16}H_{23}AgO_8$, das Baryumsalz ist amorph.

2) β-Camphoglykuronsäure, bis auf die Krystallisationsfähigkeit mit der vorigen übereinstimmend.

3) Eine amorphe, stickstoffhaltige Säure, wahrscheinlich Uramido-Camphoglykuronsäure.

Durch Einwirkung verdünnter Schwefel- oder Salzsäure wurden folgende Zersetzungsproducte der Camphoglykuronsäuren gewonnen: 1) Campherol $C_{10}H_{16}O_2$, isomer mit dem aus Monochlorcampher durch alcoholische Kalilauge darstellbaren Oxycampher, Schmelzpunkt 197—198° und 2) Glykuronsäure $C_6H_{10}O_7$, rechtsdrehend, reducirt Kupferlösung — von derselben haben Verff. ein basisches Baryumsalz und ein Anhydrid $C_6H_8O_6$ dargestellt. — Die Spaltung der Camphoglykuronsäure erfolgt unter Wasseraufnahme.



$$C_{16}H_{24}O_8 + H_2O = C_{10}H_{16}O_2 + C_6H_{10}O_7.$$

Durch Oxydation mit Chromsäure oder Salpetersäure konnten aus der Camphoglykuronsäure Kohlensäure, Ameisensäure, Camphersäure, Campherol, etwas unveränderte Glykuronsäure und geringe Mengen von anderen Producten abgespalten werden. — Dagegen weder Oxalsäure noch (ausser Ameisensäure) flüchtige Säuren.

Bezüglich der Constitution der Glykuronsäure sprechen sich die Verff. dahin aus, dass diese Säure ein directer Abkömmling der Dextrose sei. Dafür sprechen die Formeln, das Verhalten gegen alkalische Kupferlösungen, die rechtsseitige Drehung der Polarisationsebene und die Resultate der Oxydationsversuche, welche die Betheiligung eines aromatischen Kernes bei der Bildung ausschliessen. Ihrer Zusammensetzung nach nimmt sie eine intermediäre Stellung zwischen der Gluconsäure und der Zuckersäure ein.

Indem wir bezüglich der von den Verff. für die Glykuronsäure aufgestellten Formel und der dieselbe betreffenden weiteren Erörterungen auf das Original verweisen, beschränken wir uns darauf, die Ausführungen, welche die Entstehung der Camphoglykuronsäuren im thierischen Organismus betreffen, mit den eigenen Worten der Verff. wiederzugeben:

„Bei der Bildung derselben begegnen wir allenthalben bekannten Vorgängen, wie Oxydationen und Synthesen, durch welche aber in diesem Falle ganz eigenthümliche Producte gebildet werden, weil hier ein in dieser Richtung noch nicht als thätig bekannter Körperbestandtheil, die Glycose, eine besondere Rolle spielt. Wir haben zunächst die Entstehung des Campherols aus dem Campher durch Bildung der Gruppe OH zu erwähnen. Der erste Fall dieser Art von Oxydation aromatischer Substanzen im thierischen Organismus ist von Schultzen und Naunyn (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv, Jahrg. 1867, pag. 349) entdeckt worden, welche nach Fütterung von Benzol an Menschen und Hunden das Auftreten von Phenol im Harn beobachteten. — Auch ein substituirtes Benzol, das Anilin, erleidet im Organismus eine ähnliche Veränderung, indem es im Harn als gepaarte Schwefelsäure erscheint, die bei der Zersetzung Paraamidophenol liefert. Ein weiterer Fall von Hydroxylirung, die aber zur Bildung eines Alcohols führt, ist von Jaffé [Thierchem.-Ber. 8, 194] in einer Untersuchung constatirt, welche das grösste Interesse bietet. Jaffé fand nach Fütterung von Hunden mit Orthonitrotoluol im Harn die Harnstoffverbindung einer Säure von der Zusammensetzung $C_{13}H_{15}NO_9$, welche linksdrehend ist und Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirt. Beim Erhitzen mit Säuren spaltet sich Nitrobenzylalcohol ab, während der andere Paarling unter Gasentwickelung, Dunkelfärbung der Flüssigkeit und Auftreten eines schwarzen Bodensatzes bis auf ein Minimum zersetzt wird. Jaffé vermuthet, dass dieser zweite Paarling eine Säure von der Zusammensetzung $C_6H_{10}O_7$ ist, welche alkalische Kupfer-, Wismuth- und Silberlösung beim Erwärmen reducirt und Linksdrehung bewirkt. Schliesslich weist er auf die unverkennbare Analogie dieser Thatsachen mit den von Wiedemann mitgetheilten Ergebnissen der Campheruntersuchung hin. Beide Fälle haben auch in der That eine grosse Aehnlichkeit mit einander, so dass mit Recht die Frage aufgeworfen werden kann, ob es sich nicht um identische Vorgänge handelt, durch welche analoge Producte erzeugt werden; vor allen Dingen, ob die hypothetische Säure von Jaffé vielleicht nichts Anderes

als Glykuronsäure ist, die mit dem Nitrobenzylalcohol die Jaffé'sche Uronitrotoluolsäure bildet, welche in diesem Falle Nitrotoluoglykuronsäure heissen könnte. Für die Identität der beiden Paarlinge sprechen verschiedene Umstände. Zunächst das Verhalten bei der Spaltung, die auch bei dem Campherderivat eine so bedeutende Zersetzung der Glykuronsäure unter den gleichen Erscheinungen herbeiführt, wie sie Jaffé beschreibt, dass es den Verff. nur mit dem grössten Aufwand von Zeit und Mühe gelungen ist, die für die Untersuchungen verwendete Menge zu gewinnen. Auch die von Jaffé vermuthete Zusammensetzung des Nitrotoluolpaarlings nach der Formel $C_6H_{10}O_7$ spricht für die Identität; denn diese Zusammensetzung besitzt auch die Glykuronsäure.

Endlich weist auch Jaffé auf die nahe Beziehung einer solchen Säure zu den Kohlenhydraten hin, und ist geneigt, sie als Aldehydsäure aufzufassen. Gegen die Identität erscheint die Linksdrehung der Ebene des polarisirten Lichts zu sprechen, die Jaffé an der kleinen Menge des gefärbten Syrups beobachtete, welche ihm für die Untersuchung zu Gebote stand. Die Glykuronsäure ist, wie angegeben, rechtsdrehend. Es ist eine sehr bemerkenswerthe, fast ohne Analogie dastehende Thatsache, dass die beiden Spaltungsproducte der linksdrehenden Camphoglykuronsäure rechtsdrehend sind. Auch die Uronitrotoluolsäure besitzt linksseitige Circumpolarisation, und die gleichzeitige Drehung der geringen Menge des syrupartigen Spaltungsproducts, welches Jaffé untersuchte, konnte recht wohl von einer Verunreinigung mit der Muttersubstanz abhängen, zumal Jaffé angibt, dass die Lösung der isolirten Substanz viel schwächere Linksdrehung zeigt, als die Uronitrotoluolsäure selbst. Wenn es demnach wahrscheinlich ist, dass die letztere Säure bei der Spaltung ebenfalls Glykuronsäure liefert, so unterscheidet sie sich doch dadurch sehr wesentlich von der Camphoglykuronsäure, dass sie direkt, ohne vorheriges Kochen mit Säuren, alkalische Kupferoxydlösung reducirt, während jene auch beim stärksten Kochen die letztere unverändert lässt. — Dieser Unterschied entzieht sich gegenwärtig jeder Beurtheilung. Verff. unterlassen es auch, die Frage zu erörtern, ob die in anderen Fällen im Harn auftretenden, linksdrehenden und Kupferoxyd reducirenden Substanzen gepaarte Glykuronsäuren sind, oder nicht. Ein besonderes Interesse beansprucht die Entstehung der Glykuronsäure im Organismus. Es sind oben die Gründe angegeben, welche für ihre Abstammung von der Dextrose sprechen. Geht man von dieser Grundlage aus, so kann

diese Säure als ein Zwischenproduct der Verbrennung des Zuckers aufgefasst werden, welches durch die Paarung mit dem Campherabkömmling der weiteren Zersetzung entgangen ist.

Es erscheint daher dieser Fall geeignet, uns einen Einblick in die Art und Weise zu gewähren, in der die Verbrennung des Zuckers im Organismus verläuft.

Man hält im Allgemeinen an der Annahme fest, dass dabei zunächst Säuren entstehen, die dann weiter zerfallen. Diese Anschauung findet hier ihre Bestätigung; nur führt die Oxydation nicht unmittelbar zur Spaltung des Zuckermolecüls. Erst die entstandene Säure besitzt Eigenschaften, welche unter den verschiedensten Bedingungen zur vollständigen Zerstörung der ganzen Atomgruppe führen. Weitere Untersuchungen werden hoffentlich einen näheren Einblick in diese Vorgänge gestatten."

163. E. Baumann und L. Brieger: Ueber Indoxylschwefelsäure, das Indican des Harns [1]).

Baumann hat bereits vor einigen Jahren nachgewiesen [Thierchem.-Ber. 7, 203], dass das Indican in Pflanzen durchaus verschieden ist von der Indigo bildenden Substanz des Harns und dass das letztere kein Glycosid sei, sondern, da es bei seiner Zersetzung mit Salzsäure Schwefelsäure abspalte, als Aetherschwefelsäure aufzufassen sei, die sich von einem Hydroxylindol ableite, wie die Phenolschwefelsäure vom Phenol. Es war nun noch nöthig, diese Schlüsse durch Darstellung und Untersuchung des reinen Indicans aus Harn zu bestätigen. Mittelst der von Brieger [dieser Bericht, Cap. XVII] beschriebenen Methode bereiteten sich die Verff. gegen 20 Grm. reines Indol, mit welchem sie einen Hund (in Dosen von 3—5 Grm. pro Tag) fütterten. Aus dem Harn wurde dann die Kaliumverbindung der Indigo bildenden Substanz in blendend weissen, glänzenden Tafeln und Blättchen erhalten, die in ihrem Aussehen an phenol- oder kresolschwefelsaures Kalium erinnern [die Methode der Abscheidung siehe im Original]. Die Analyse ergab die Zusammensetzung: $C_8H_6NSO_4K$.

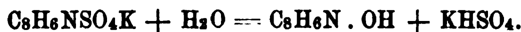
---

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 254—259.

	Gefunden.	Berechnet.
C	37,8 %	38,2 %
H	2,35 »	2,39 »
K	15,7 »	15,5 »
SO_4	37,9 »	38,2 »

Das Indican des Harns ist also, wie aus der Analyse und den im Nachstehenden beschriebenen Eigenschaften hervorgeht, die Alkaliverbindung der Aetherschwefelsäure eines hydroxylirten Indols, welche die Verff. Indoxylschwefelsäure nennen, während sie den Namen „Indican" ausschliesslich für die Indigo bildende Substanz der Pflanze, die von der Indoxylschwefelsäure vollständig verschieden ist, angewandt wissen wollen.

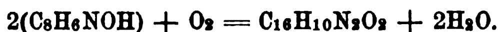
Das indoxylschwefelsaure Kali zeigt in seinem chemischen Verhalten die grösste Uebereinstimmung mit dem phenolschwefelsauren Kalium. Die Indoxylschwefelsäure wird beim Erwärmen mit verdünnter Salzsäure leicht in Schwefelsäure und einen phenolartigen Körper gespalten:



$$C_8H_6NSO_4K + H_2O = C_8H_6N . OH + KHSO_4.$$

Das erste Spaltungsproduct ist das Indoxyl, das sich aber leicht weiter verändert und wahrscheinlich durch eine Condensation in einen rothen Farbstoff übergeht, dessen Formel die Verff. bis jetzt noch nicht feststellen konnten.

Mit Oxydationsmitteln (Eisenchlorid, Chlorwasser oder unterchlorigsaures Natron) kann das Indoxyl in Indigo übergeführt werden.



$$2(C_8H_6NOH) + O_2 = C_{16}H_{10}N_2O_2 + 2H_2O.$$

Erhitzt man indoxylschwefelsaures Kali in neutraler wässeriger Lösung auf 120—130°, so tritt vollständige Zersetzung ein; es entsteht ein brauner Niederschlag, der neben Indigo den rothen Farbstoff enthält. In der wässerigen Lösung ist saures, schwefelsaures Kali.

Beim Erwärmen mit Wasser und Aetzkali ist die Indoxylschwefelsäure ebenso resistent wie die Phenolschwefelsäure; mehrstündiges Erhitzen auf 160—170° bewirkte bei Gegenwart von Aetzkali keine Zersetzung.

Wird das trockene, indoxylschwefelsaure Kali in einer trockenen Reagirröhre rasch bis zum schwachen Glühen über einer starken Flamme erhitzt, so entwickeln sich unter Zersetzung purpurne Dämpfe von Indigo,

der sich im kälteren Theile verdichtet; zugleich tritt der Geruch auf, der sich beim Subliniren des Indigo entwickelt.

Die stets mehr oder weniger braunrothe Färbung des Harns, welcher reich an Indoxylschwefelsäure ist, wird, wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, nicht durch die Gegenwart dieser Säure selbst bedingt, sondern, wie es scheint, durch weitere Oxydationsproducte des Indols im Thierkörper. Diese braunen Farbstoffe stehen zu der Indoxylschwefelsäure in derselben Beziehung wie die braungrünen bis schwarzen Farbstoffe des Carbolharns zu der Phenolschwefelsäure [Baumann und Preusse dieser Bericht, pag. 170] in demselben.

164. W. Weber: Nachweis von Indican im Harn [1]).

30 CC. des Urins versetzt man mit dem gleichen Volum conc. HCl und erhitzt zum Kochen. 1—2 Tropfen verdünnte Salpetersäure erhöhen die Empfindlichkeit. Die Farbe der Mischung wird hierbei immer dunkler, schliesslich braun; bei viel Indican ist ein roth violetter Stich bemerkbar. Schüttelt man die erkaltete Flüssigkeit mit Aether aus, so ist derselbe bei Gegenwart von Indigblau mit einem deutlich blauen Schaum bedeckt. Der Aether selbst ist rosen- bis carminroth oder violett gefärbt. Sollte der Aether nicht genügend schnell sich von der Flüssigkeit trennen, so tröpfelt man etwas Weingeist auf den Schaum, der dann schnell verschwindet. Auch die geringste Menge Indigo wird hierbei an der schönen blauen Farbe der oberen Schicht erkannt, aus welcher sich nach und nach Indigblau zwischen beiden Flüssigkeiten absetzt, während Indigroth in Aether gelöst bleibt.

165. Max Hennige: Die Indicanausscheidung in Krankheiten [2]).

H. fand die Indicanausscheidung bei Chlorose (sechs Fälle) gering oder mässig, bei perniciöser progressiver Anämie hochgradig vermehrt, bei Morbus maculosus Werlhofii sehr gering, bei Typhus gesteigert, bei Intermittens (acht Fälle) niemals vermehrt, bei einer chronischen Arsenvergiftung Spuren, bei einer Bleikolik beträchtliche Quantität, ebenso bei drei Trichinosen; bei Peritonitis (fünf Fälle) durchgehends bedeutende

---

[1]) Archiv der Pharm. 213, 340. Auch Zeitschr. f. anal. Chemie 18, 634, Ergänzungsheft.

[2]) Deutsches Archiv f. klinische Medicin 23, 271—287.

Vermehrung, ebenso bei vier Magendarmblutungen, bei Cholera nostras während der Acme enorme Vermehrung, bei acutem Magendarmcatarrh (viele Fälle) und chronischem Darmcatarrh (vier Fälle) beträchtliche Vermehrung, bei Obstipation (zwei Fälle) keine Vermehrung, bei Icterus catarrhalis und Cirrhosis hepatis negative Indicanprobe, bei vorgerücktem Carcinoma hepatis (zwei Fälle), bei Carcinoma hepatis et ventriculi und Carcinoma ventriculi hochgradige und constante Indicanvermehrung; bei Ovarialtumoren (zwei Fälle), acuter Miliartuberculose (zwei Fälle), Lungenblutungen (drei Fälle), nur Spuren, bei vorgerückter Lungenphthise je nach der Darmaffection wechselndes Verhalten. Mehrere chronische Eiterungen (Oberschenkelflegmonen, fungöse Gonitis, Fusswurzelcaries, Knocheneiterung), deutlicher Indicangehalt. Bei Meningeal apoplexie, Hirntumor, keine Vermehrung, wohl aber in hohem Grade bei progressiver Muskelatrophie und Morbus Addisoni.

Verf. schliesst, dass eine Vermehrung des Indicangehaltes bei allen Krankheiten zu vermuthen ist, die der Ausdruck einer allgemeinen Ernährungsanomalie sind oder einen Inanitionszustand zur Folge haben und findet einen Anhaltspunkt zur Erklärung dieses Umstandes in der Thatsache, dass auch im Harn hungernder Thiere Indican gefunden wird (aus vermehrtem Zerfalle des Organeiweiss). Die Vermehrung bei Peritonitis, Cholera, Bleikolik u. dergl. sucht Verf. aus einer durch Innervationsstörung (Reizung) herbeigeführten Veränderung des Pankreassecretes zu erklären. [? Ref.]

166. A. Langgaard (Tokio, Japan): Ueber das Vorkommen von Cholestearin im Harn[1]).

Verf. hat den Harn eines an Chylurie leidenden Mannes untersucht und darin Cholestearin gefunden. Der Urin zeigte das bekannte characteristische Aussehen und war stets mehr oder weniger blutig gefärbt. Am Boden des Gefässes sammelten sich beim Stehen blutige, dicke Coagula an; häufig wurde ein grosser Theil des Gefässes, in welchem der Urin gesammelt wurde, durch ein gallertartiges Coagulum eingenommen, welches einen getreuen Abdruck des Gefässes darstellte. Die Reaction war sauer, das spec. Gewicht schwankte an den verschiedenen Tagen zwischen 1010 und 1015. Die microscopische Untersuchung liess zahlreiche rothe

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiol. 76, 545.

Blutkörperchen erkennen; Fett konnte weder in Tropfenform noch in feinkörnigem Zustande erkannt werden, trotzdem durch chemische Untersuchung ein reichlicher Fettgehalt constatirt wurde. Es war also in gelöstem Zustande im Harn vorhanden. Ausser Fett enthielt der Harn stets Eiweiss; Cholestearin und Lecithin konnten meist leicht und mit Sicherheit nachgewiesen werden; bei nur geringen Mengen Fett war kein Cholestearin und Lecithin vorhanden, wenigstens gelang es dann nicht diese Körper aufzufinden.

Der Nachweis des Cholestearins geschah in folgender Weise: der Harn wurde mit Aether wiederholt ausgeschüttelt, der Aether abgehoben, verdunstet und der jetzt bleibende Rückstand mit heissem Alcohol aufgenommen, die bei der freiwilligen Verdunstung sich abscheidende Masse unter dem Microscop durch ihre Krystallform und durch ihr Verhalten zu Jod und Schwefelsäure als Cholestearin erkannt.

Der Lecithinnachweis geschah nach dem in Hoppe-Seyler's Handbuch der physiol.-chem. Analyse, 4. Auflage pag. 144 und 145, empfohlenen Verfahren. Die charakteristischen Myelinformen und die nach Verseifen mit Baryt erhaltene Platinverbindung, die sich durch ihre Löslichkeitsverhältnisse, Farbe und Form der Krystalle als salzsaures Neurinplatinchlorid kennzeichnete, dienten als Beleg.

Als Resultat einer quantitativen Bestimmung wurden in 100 Theilen Harn gefunden:

	I.	II.
Eiweiss	0,98	—
Fett + Lecithin + Cholestearin .	0,97	1,038.

Eine dritte Bestimmung bei einem Urin, in welchem kein Cholestearin und Lecithin nachweisbar war, ergab 0,13 % Fett.

167. Albert Anuschat: Zur Bleiausscheidung durch den Urin bei Bleivergiftung [1]).

Verf. hat den Harn einer Patientin, welche an chronischer Bleivergiftung litt, untersucht und darin pro Tag 2,5—3,6 Mgrm. Blei gefunden. Jodkaliumbehandlung begünstigt die Bleiausfuhr. Versuche an Hunden, welchen lösliche Bleisalze eingegeben worden waren, zeigten,

[1]) Archiv f. experim. Pathol. 10, 261—267.

dass der Harn noch mehrere Wochen nach der Bleifütterung erhebliche Mengen Blei enthielt. Durch Jodkaliumeingabe wurde die Bleiausscheidung um das Dreifache gesteigert.

VIII. Speichel, Magen- und Darmverdauung, Pankreas, Faeces.

Uebersicht der Literatur.

Speichel.

Magensaft, Pepsin, Verdauung im Allgemeinen.

*Portes, Untersuchungen über die künstliche Verdauung. Journ. pharm. chim. 30, 446.

*Petit, Wirkung des Pepsin bei Gegenwart alcoholischer Flüssigkeiten, l. c., pag. 467. [Nach Portes sind Speicheldiastase und Pepsin in 18% Alcohol löslich und werden darin nicht verändert; nach Petit stört 20% Alcohol bei Gegenwart von Salzsäure die Pepsinwirkung nicht; beide vertheidigen die therapeutische Verwendung alcoholischer Pepsinpräparate, umsomehr als der Alcohol im Magen schnell resorbirt wird.] Herter.

*N. Sassecki, Einfluss des Schwitzens auf die verdauende Kraft des Magensaftes, sowie auf den Säuregrad des Magensaftes und des Harns. St. Petersburger med. Wochenschr. 1879, No. 2.

176. Adolf Schmidt-Mülheim, Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper.

177. Alfred Will, Fettresorption.

178. G. Quincke, Emulsionsbildung und Einfluss der Galle bei der Verdauung.

179. Imanuel Munk, die Resorption der Fettsäuren, ihre Schicksale und ihre Verwerthung im Organismus.

O. Kellner, die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Weidegrases und Wiesenheues und deren Verdauung. Cap. XV.

180. Ad. Wurtz und E. Bouchut, Verdauungsferment von Carica papaya.

Darm.

181. A. Masloff, zur Dünndarmverdauung.

182. C. A. Ewald, über das Verhalten des Fistelsecrets und über Phenol- und Indicanausscheidung bei einem an Anus praeternaturalis leidenden Kranken.

Senator, Producte der Darmfäulniss bei Neugeborenen. Cap. VII.

183. B. Demant, Wirkungen des menschlichen Darmsaftes.

Pankreas.

184. Oscar Langendorff, Pankreasverdauung der Vögel.

185. William Roberts, Labferment im Pankreas.

186. L. Brieger, Darstellung von Skatol aus Blutalbumin mit Pankreas.

187. L. Brieger, die aromatischen Producte der Fäulniss aus Eiweiss.

188. E. Salkowski und H. Salkowski, Bildung von Hydrozimmtsäure bei der Pankreasverdauung.

189. Dieselben, Fäulnissproducte des Eiweisses.

Excremente.

*Ph. Biedert, neue Nachrichten über das Verhalten des Fettes im Kinderdarm und über Fettdiarrhöe. Nach einem Vortrage, gehalten in der Sectionssitzung für Pädiatrie auf der 52. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Baden-Baden.

[Enthält u. A. Faecesanalysen, aus welchen hervorgeht, dass gesunde resp. reconvalescente Kinder 8,8—20,8 % Fett in dem Trockenrückstand ihrer Faeces hatten (im Mittel 9,78 %), Kinder mit einfacher Diarrhöe 18,79—38,4 (im Mittel 23,97 %), Kinder mit Fettdiarrhöe 41,17—67 % (im Mittel 58 %).]

---

168. Tubini und Ansermino: Ueber den Parotisspeichel und den Schweiss. Mit Jaborandi-Extract an Menschen angestellte Versuche[1].

Vorliegender Arbeit entnehmen wir folgende, sämmtliche Beobachtungen der Verff. resumirende Sätze:

1) Das in Glycerin und Wasser aufgelöste Jaborandi-Extract bewirkt, subcutan injicirt, keine Reizerscheinungen.

2) Hypodermatische Injection dieses Extractes verursacht Hypersecretion der Ohrspeicheldrüse in einem Verhältniss (die normale Secretion = 100 gesetzt) von 100 : 606; und das 2—5 Minuten nach der Einspritzung.

3) Stellt man rasch nach der Injection an einer oberen Gliedmasse, Hand und Vorderarm, Ischämie her, so steht der Ohrspeichelfluss still.

4) Nach Aufhören der Ischämie ist der Ohrspeichelfluss sehr gross; — das Verhältniss ist 2675 : 100 — die Speichelmenge vor der Injection und der Ischämie = 100 gesetzt.

5) Die Reaction des bei diesem Versuche aufgefangenen Speichels ist in den ersten 30 Minuten alkalisch und dann neutral.

6) Oehl's Behauptung, bezüglich der Zunahme des Kaliumschwefelcyanür im Speichel bei animalischer Diät fanden die Autoren bestätigt.

7) Während der Jaborandi-Injection ist der Schweiss vermehrt. Die Vermehrung der Schweisssecretion am Vorderarm und der Hand, nach Injection von 1 Cgrm. Jaborandi-Extract gegenüber jener vor der letzteren, lässt sich durch das Verhältniss 239 : 100 ausdrücken.

8) Die Reaction des Schweisses ist vor und nach der Injection sauer; auch bei Individuen, welche sich ausschliesslich vegetabilischer Kost unterwarfen.

9) Aus ihren Versuchen ziehen die Verff. den Schluss, dass das

---

[1]) Sopra la saliva parotidea e sopra il sudore. Esperienze fatte sull uomo coll' estratto di jaborandi. Ann. di chim. appl. alla Medicina, März 1879, pag. 154. Gazz. delle cliniche. Torino. Aug. und Sept.-Heft 1878.

Jaborandi-Extract intensiver auf die Erhöhung der Parotidenthätigkeit als auf die Vermehrung der Schweisssecretion einwirkt.

Stefano Capranica.

169. William H. Watson: Ueber den Einfluss von Alcohol auf Speichel[1]).

Um den Einfluss des Alcohols auf Speicheldiastase zu studiren, wurden je 200 Grain Speichel mit 10 Grain Stärke und Alcohol von 0,830 spec. Gewicht, entsprechend 18 Grain abs. Alcohol bei 38° C. digerirt. Nach 1 St. wurde die Menge der gelösten Stärke und des gebildeten Zuckers bestimmt, letztere mit Pavy's ammoniakalischer Kupferlösung [dieser Ber., pag. 44] unter der Annahme, dass nur Glucose entstanden war. Es wurden ohne Alcohol 3,677 Grain Extract gebildet (Mittel aus drei Versuchen), mit Alcohol 2,755 Grain, ohne Alcohol 1,160 Glucose, mit Alcohol 0,813 Grain.

Eine andere Versuchsreihe zeigte zugleich neben der hindernden Wirkung des Alcohols den begünstigenden Einfluss kleiner Mengen Säure auf das diastasische Ferment des Speichels; auf je 400 Grain Speichel wurde in II. und III. ein Tropfen Salzsäure (S. G. 1,16) hinzugefügt.

	I. Speichel.	II. Speichel m. Salzsäure.	III. Speichel m. Salzsäure u. Alcohol.
Extractivstoffe	3,760 Grain.	4,933 Grain.	4,000 Grain.
Glucose . . .	1,234 »	1,708 »	1,331 »

Herter.

170. Arloing und Renaut: Ueber den Zustand der Drüsenzellen der Submaxillaris nach fortgesetzter Reizung der Chorda tympani[2]).

Als beim Esel durch Reizung der Chorda tympani bis zur Erschöpfung die „Schleimzellen" der Submaxillaris in körnigen Zustand versetzt waren, zeigten sich dieselben nach Einwirkung einer Lösung von Eosin und Hämatoxylin noch durch ihre blaue Färbung von den roth gefärbten „Protoplasmazellen" des Gianuzzi'schen Halb-

---

[1]) Notes on the effect of alcohol on saliva and on the chemistry of digestion. Journ. chem. soc., pag. 539.

[2]) Sur l'état des cellules glandulaires de la sous-maxillaire après l'excitation prolongée de la corde du tympan. Compt. rend. 88, 1866.

monds unterschieden. Verff. sprechen sich daher mit Ranvior[1]) und Ewald gegen die Heidenhain'sche Anschauung aus, nach welcher die „Schleimzellen“ bei der Secretion zerstört und durch die „Protoplasmazellen“ neu gebildet werden. Herter.

171. Reinhard von den Velden: Zur Lehre von der Wirkung des Mundspeichels im Magen[2]).

Zahlreiche Proben von Magensaft, die in den verschiedenen Stadien der Verdauung mittelst der Pumpe aus dem gesunden menschlichen Magen entnommen wurden, haben gezeigt, dass in der ersten Zeit der Verdauungen, wenn auch der Magensaft bereits stark sauer ist, — freie Salzsäure sich in demselben durch Fuchsin, Methylanilinviolett und Tropäolin nicht nachweisen lässt.

Der Zeitpunkt, in welchem die Salzsäure zuerst gefunden werden kann, schwankt bei den einzelnen Individuen und scheint, bei gemischter Kost, in erster Linie abhängig von der Menge der eingeführten Nahrung: nach dem Frühstück (Thee, Brod und Fleisch) dauerte es $^3/_4$—1 St. bis die Salzsäure auftrat, nach einem vollständigen Mittagessen 2 St. In wiefern auch die Qualität der Ingesta zeitliche Differenzen bedingt, hat Verf. bis jetzt nicht ermittelt.

Es scheint, dass die von Kretschy [Thierchem.-Ber. 6, 173] aufgestellten Aciditätscurven so aufzufassen sind, dass hier nicht quantitative, sondern vorwiegend qualitative Schwankungen vorliegen.

In den Magensäften — vorausgesetzt, dass sie nicht gar zu bald nach der Mahlzeit heraufgepumpt waren — gab Jodjodkaliumlösung stets nur hell weingelbe Färbung.

Setzt man zu saurem Magensaft Kleister und frischen menschlichen Speichel, so wird, wenn die Acidität des Magensaftes nicht durch Salzsäure bedingt war, wässerige Jodjodkaliumlösung alsbald nur noch eine hellgelbe Färbung zeigen; nimmt man dagegen salzsäurehaltigen Magensaft, so gibt Jod stets Blaufärbung, mag man noch so viel Speichel zusetzen und die Probe noch so lange im Brütofen stehen lassen.

---

[1]) Annotations au Traité d'histologie etc. de Frey, traduction franç. de Spillmann, pag. 439; 1870.

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 205—206. Aus dem Laboratorium der med. Klinik zu Strassburg i. E. und Archiv f. klin. Medicin 25, 105—114.

Nach diesen Befunden unterscheidet Verf. zwei von einander getrennte Stadien der Verdauung im Magen; ein erstes, in welchem noch eine Speichelwirkung stattfinden kann, und ein zweites, in welchem das Pepsin allein seine Thätigkeit entfaltet; ein Stadium der Amylum und eines der Eiweissverdauung. Letzteres beginnt allerdings schon, sobald nur der Magensaft sauer ist, aber erst bei Anwesenheit freier Salzsäure ist der Verlauf ein kräftiger.

172. Th. Defresne: Vergleichende Studien über Ptyalin und Diastase[1]).

Die Wirkung des Speichels wird im reinen Magensaft — sauer durch Salzsäure, in Verbindung mit Leucin (Richet) — unterbrochen, sie macht sich aber im gemischten Magensaft — sauer durch organische Säuren — und im Chymus wieder geltend. Dagegen verliert Malzdiastase durch Berührung mit reinem Magensaft oder mit salzsauren Lösungen ihre saccharificirende Wirkung, wenn sie auch noch Stärke zu lösen vermag. Herter.

173. R. Heidenhain: Ueber die Absonderung der Fundusdrüsen des Magens[2]).

Um das Secret der Fundusschleimhaut des Magens isolirt zur Untersuchung zu gewinnen, schnitt H. bei Hunden unter Anwendung des Lister'schen Verfahrens ein rhombisches Stück aus der Mitte des Magens derart heraus, dass das letztere in grosser Ausdehnung längs seiner, der grossen Curvatur des Magens entsprechenden Diagonale durch seinen Bauchfellüberzug und die in demselben verlaufenden Gefässe und Nerven mit dem Körper in Zusammenhang blieb. Die grosse Magenwunde wurde in entsprechender Weise durch 40—50 Nähte geschlossen und aus dem ausgeschnittenen Stücke der Magenwand durch Einrollung und Vereinigung seiner Seitenränder ein röhrenförmiger Blindsack gebildet, der mit seiner, etwa 1 Cm. im Durchmesser betragenden, übrig gelassenen Oeffnung so in den oberen Winkel der Bauchwunde eingenäht wurde, dass die, die Oeffnung umgebende Serosa an die Bauchwand stiess.

---

[1]) Etudes comparatives sur la ptyaline et la diastase. Compt. rend. 89, 1070.

[2]) Pflüger's Archiv f. Physiologie, 1879, pag. 148—166. Sep.-Abdr.

Nach zweitägiger, völliger Nahrungsentziehung wurden die Thiere vorsichtig mit Milch und feingewiegtem Fleisch genährt. Von acht Hunden überlebten nur zwei die Operation genügend lange. Der eine 14 Tage, der andere 33 Tage. Die Schleimhaut des künstlich gebildeten Nebenmagens producirte unerwartet wenig Schleim. Das dünnflüssige Drüsensecret, durch Filtration von Schleimflocken befreit, war fast stets wasserhell, selten schwach opalescent, niemals gelblich, ausnahmslos von stark saurer Reaction. Der Gehalt an festen Bestandtheilen betrug im Mittel von 42 Bestimmungen 0,45 % und schwankte von 0,20—0,85. Der speichelfreie Magensaft des Hundes enthält nach Bidder und Schmidt im Mittel 2,694 % wasserfreier Substanz, also nahezu sechsmal so viel als das reine Fundussecret. Diesen grossen Mehrgehalt leitet H. zum grossen Theil von der Beimengung des Pylorussecrets, zum Theil von beigemischtem Mund- und Oesophagussecret und im Magen rückständigen Verdauungsproducten ab. Neue Aschenbestimmungen des reinen Fundussecrets ergaben 0,13—0,35 %. (Salzgehalt des speichelfreien, gemischten Magensaftes nach Bidder und Schmidt 0,676 %.) Die organischen Bestandtheile des Fundussecrets sind zum Theil, aber nicht allein, Pepsin, zum Theil stammen sie wohl aus dem bei der Schleimbildung zerstörten Oberflächenepithel. Das meist wasserklare Filtrat gab beim Kochen kaum sichtbare Trübung, mit Alcohol sehr schwache Opalescenz und nach längerem Stehen spurweisen Absatz von Flöckchen. Mit concentrirter Salpetersäure keine Trübung und keine deutliche Gelbfärbung beim Erhitzen, mit Platinchlorid nach längerem Stehen schwache Trübung, mit neutralem, essigsaurem Blei stärkere, mit Gerbsäure noch stärkere Trübung. Das Secret ist also eine nur durch Spuren anderer organischer Substanzen verunreinigte Pepsinlösung. Der Gehalt an freier Salzsäure betrug 0,52 % im Mittel aus 36 Einzelbestimmungen (0,463—0,580). Der speichelfreie Hundemagensaft gibt nach Bidder und Schmidt 0,305, welche Differenz sich aus der Neutralisaton durch das alkalische Pylorussecret, durch Mund- und Oesophagusschleim erklärt. Bei längerem Stehen (bis zu 10 Tagen) vergrösserte sich der Säuregehalt gar nicht, ebensowenig, wenn H. zum reinen Fundussecret reines Pylorussecret von einem anderem Hunde hinzufügte.

Richet [Thierchem.-Ber. 8, 239] hatte beim Stehenlassen reinen menschlichen Magensaftes das Auftreten einer organischen Säure, vermuthlich Fleischmilchsäure, neben der ursprünglich vorhandenen Salz-

säure beobachtet. H. erklärt sich deren Auftreten aus der Beimischung von säurebildenden Substanzen aus den in den Magen eingeführten Speisen, wenn man nicht einen Gehalt des Magensecrets an säurebildendem Material annehmen wolle, das dem Hundemagen fehlt. Interessant war das Verhalten der Absonderung des isolirten Fundusblindsacks bei directer Reizung des Magens. War der Hund längere Zeit nüchtern, fand im Blindsack keine Absonderung statt, nach Darreichung von Fleisch und Suppe begann nach einer $^1/_4$—$^1/_2$ St. die Secretion und dauerte bis zur Entleerung des Magens (14—20 St.). Anders nach Darreichung unverdaulicher oder schwer verdaulicher Speisen, z. B. grob zerkleinertes Ligamentum nuchae vom Rind. In diesem Fall während einer Stunde nicht die geringste Absonderung und erst nach wiederholtem Wassertrinken eine solche von viel kürzerer Dauer als bei leicht verdaulicher Kost. Wurde mit dem elastischen Gewebe zugleich Wasser gereicht, so trat die Absonderung sogleich ein, stockte aber schon in der zweiten Stunde.

H. schliesst, dass 1) rein mechanische Reizung der Magenschleimhaut nur örtlich auf die Absonderung einwirke, 2) dass wenn am Reizort Resorption stattfinde, die Absonderung sich auf fern davon liegende Schleimhautparthien ausbreite. Resorption von Wasser habe nur vorübergehenden Erfolg. Man müsse sonach eine primäre, geringe und eine secundäre, ergiebige Absonderung unterscheiden; die erstere durch den mechanischen Effect der Ingesta, die letztere von dem Verdauungsacte und der mit diesem verbundenen Absorption abhängig. Der Zusammenhang der Resorption im Magen mit der Absonderung könne möglicherweise auf einer durch den Vorgang der Aufsaugung gesetzten und auf die secernirenden Apparate übertragenen Nervenreizung beruhen, wobei dann die in Frage kommenden Nerven den Versuchsbedingungen zufolge nur mit den Blutgefässen verlaufen könnten; vielleicht liefert indess das resorbirte Material directe Anreize für die Drüse.

Die Zusammensetzung des Fundussecrets während des Ablaufes der Verdauung zeigt ähnliches Verhalten, wie bereits Grützner [Thierchem.-Ber. 5, 152] für den gemischten Magensaft gefunden. Der Pepsingehalt des reinen Fundussecrets sinkt mit Beginn der Absonderung schnell, erreicht während der 2. Stunde den geringsten Werth, steigt dann gegen die 4. und 5. Stunde und zwar fast immer über den Anfangswerth hinaus und hält sich in den späteren Stunden in der Regel auf einer nur wenig geringeren Höhe. Dieses Verhalten wird sowohl

nach langem Hungern vor der Mahlzeit, als wenn diese schneller auf eine vorangegangene folgte, beobachtet.

H. beschäftigt sich nun weiter mit der Erklärung des gesetzmässigen Ganges des Pepsingehalts zu den verschiedenen Verdauungsstunden. Das Sinken des letzteren zu Anfang der Absonderung scheint unschwer zu erklären, aber später hält die Pepsinsecretion mit der Wasserabsonderung nicht Schritt und die höchste Absonderungsgeschwindigkeit fällt bald mit dem höchsten, bald mit dem niedrigsten Pepsingehalt zusammen. Auch die Ladungstheorie von Schiff, welche die Zunahme des Pepsingehalts um die 4.—5. Verdauungsstunde erklären könnte, hält einer eingehenderen Erwägung nicht Stich, denn es ist nach Grützner um diese Zeit der Gesammtgehalt der Fundusschleimhaut an freiem und gebundenem Pepsin bereits erheblich gesunken und übertrifft nicht den des nüchternen Magens, und noch grösser ist das Missverhältniss um die 6.—9. Stunde, wo der Pepsingehalt der Schleimhaut sein Minimum erreicht hat. Eine pepsinärmere Schleimhaut kann demnach ein an Ferment reicheres Secret liefern, als eine pepsinreichere, was durch die Annahme sich erklärt, dass das Pepsin in den Drüsen theils gebunden und schwer extrahirbar (pepsinogene Substanz), theils frei und leicht extrahirbar enthalten ist.

Um die 4.—5. St. steigt der Pepsingehalt im Secret darum an, weil trotz des geringeren Gesammtgehalts der Drüsen an Ferment (gebundenem und freiem) ein grösserer Theil des Pepsins unter Bedingungen leichterer Löslichkeit gerathen ist und in das Secret übergeführt wird. Die Ursachen dieser Zustandsveränderung des Pepsins innerhalb der Drüsen lässt H. unerklärt, vermuthet aber den Einfluss directer Nervenwirkung auf die Absonderung, ähnlich wie er sie an den Speicheldrüsen beobachtete, und theilt folgende, mit Schiff's Ladungstheorie im Widerspruch stehende Beobachtung mit:

Nach Darreichung sehr grosser Mengen elastischen Gewebes und reichlicher Tränkung mit Wasser trat im Blindsack vierstündige Absonderung und um die 4. St. erhebliches Ansteigen des Pepsingehalts ein, obgleich von der Resorption wesentlicher Mengen von Verdauungsproducten bei der grossen Schwerverdaulichkeit des elastischen Gewebes nicht die Rede sein konnte. Als die Absonderung stockte, wurde reichlich leicht verdauliche Nahrung gegeben, worauf die Absonderung von Neuem begann, der Pepsingehalt des Secrets aber erheblich abnahm und um die gewohnte Zeit nach der Ingestion nur wenig anstieg. Nach

Schiff's Ladungstheorie hätte das Umgekehrte der Fall sein sollen, da Fleisch viel mehr „Peptogene" in Schiff's Sinne enthält, als elastisches Gewebe.

Die Bedingungen, von welchen der Uebergang des Pepsins in das Secret abhängt, können demnach nicht in der Resorption von Peptonen liegen.

Die Acidität des reinen Fundussecrets zeigt keine solche Gesetzmässigkeit, wie sie von Kretschy [Thierchem.-Ber. 6, 173] und Uffelmann [Thierchem.-Ber. 7, 273], sowie von H. selbst für den Säuregehalt des gemischten Magensaftes gefunden wurde. Sie schwankt wenig und steht in keinem Zusammenhang mit den erheblichen Aenderungen des Pepsingehalts.

174. E. Wildt: Studien über den Verdauungsprocess des Schafes[1]).

In Anschluss an frühere Untersuchungen über die Resorption und Secretion der Nahrungsbestandtheile im Verdauungscanal des Schafes [Thierchem.-Ber. 5, 172] stellte Verf. weitere Versuche in dieser Richtung an[2]) und bediente sich hierbei als Maassstab zur Beurtheilung der Veränderungen, welche die Nahrung in den verschiedenen Theilen des Verdauungsapparates erfährt, wiederum des Kieselsäuregehalts im Futter. Als Versuchsthiere dienten 3 Hammel, welche als Nahrung Gerstenstroh und destillirtes Wasser erhielten, und von denen schliesslich der eine 1 St., der zweite 6 St. und der dritte 12 St. nach der letzten Nahrungsaufnahme getödtet wurde. Das bei diesen Untersuchungen weiter eingeschlagene Verfahren war das bereits früher [Thierchem.-Ber. 5, 172 und 7, 246] angegebene.

Zunächst berechnete sich aus den analytischen Ergebnissen des ersten und zweiten Mageninhaltes, dass bei allen drei Thieren in den beiden ersten Mägen der Gehalt an Natron-, Phosphorsäure, an stickstoff- und schwefelhaltiger Substanz, sowie an Wasser vermehrt war. Es mussten demnach diese Substanzen durch die Speicheldrüsen aus dem Blute in die Futtermasse übergegangen sein und zwar übertraf die Secretion die Resorption in folgenden Mengen:

---

[1]) Journ. f. Landwirthschaft 27, 177.

[2]) Ein vorläufiges kurzes Referat dieser Untersuchungen wurde bereits Thierchem.-Ber. 7, 246 aus dem Tageblatt der Naturforscherversammlung zu München mitgetheilt, auf welches hier, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, mit verwiesen werden muss.

	Hammel I.	Hammel II.	Hammel III.
Na_2O	14,794 Grm.	15,673 Grm.	13,006 Grm.
P_2O_5	7,359 »	9,064 »	5,416 »
N-haltige Stoffe . .	24,66 »	30,58 »	16,94 »
S in org. Verbindung .	0,523 »	0,508 »	0,337 »
Wasser	1299,410 »	1701,690 »	2848,460 »

Ferner berechnet Verf. aus der dem Inhalte der beiden Magenabtheilungen entsprechenden ursprünglich aufgenommenen Futtermenge unter Zugrundelegung des Kieselsäuregehalts die Aufenthaltsdauer des Futters in den ersten beiden Mägen bei Hammel I zu 22,2, bei Hammel II zu 19,8 und bei Hammel III zu 23,5 St.

Die nach dem Acte des Wiederkauens in das Buch gelangte Futtermasse zeigt sich um so wasserärmer, je mehr sie sich dem Labmagen nähert. Fast alle Bestandtheile derselben und zwar vorzugsweise die organischen Stoffe haben jetzt eine Verminderung erfahren. Auch von der Rohfaser (Cellulose) ist bereits ein beträchtlicher Theil in Lösung übergegangen. Analog den Annahmen von Müller, Bidder und Schmidt sowie von Tiedemann und Gmelin kommt Verf. zu dem Resultat, dass bereits vor Eintritt der Futtermasse in den Labmagen ein Theil ihrer in Lösung übergegangenen Bestandtheile zur Resorption gelangt. Die Aufenthaltsdauer des Futters im Buch berechnet sich zu 3,47 resp. 1,97 resp. 1,85 St. In dem Maasse, wie direct oder in Folge des Wiederkauens neue Futtermasse in das Buch gelangt, tritt der Inhalt des letzteren in kleinen Portionen in den Labmagen. Hier überwiegt die Secretion wieder die Resorption und zwar berechnet sich den analytischen Ergebnissen gemäss innerhalb 24 St. folgendes Plus:

	Hammel I.	Hammel II.	Hammel III.
K_2O	1,665 Grm.	5,218 Grm.	9,683 Grm.
Na_2O	2,983 »	7,167 »	20,715 »
P_2O_5	0,155 »	2,818 »	8,939 »
Cl	12,835 »	18,000 »	27,422 »
N-freie Stoffe .	37,916 »	13,366 »	85,787 »
N-haltige Stoffe .	25,768 »	44,470 »	104,517 »
Wasser . . .	1993,554 »	3086,875 »	9604,500 »

Die mittlere Aufenthaltsdauer des Futters im Labmagen berechnete sich zu 1,22 St. Die im Buch fast trockene Futtermasse wird durch

das Hinzutreten der grossen Mengen von Labmagensecret (im Mittel 3,6 Kilo pro 24 St.) wieder in einen dünnbreiigen Zustand übergeführt und gelangt, nachdem die in saurer Flüssigkeit löslichen Substanzen gelöst sind und ein grosser Theil der Eiweissstoffe peptonisirt ist, in kleinen Portionen in den Dünndarm.

Hier erfährt der Futterbrei durch abgesonderte Galle und pankreatischen Saft eine noch weitergehende Verdünnung. Die Veränderungen, welche das Futter jetzt erleidet, scheinen in ihrer Grösse von der Höhe der Secretion im Labmagen abhängig zu sein. Es wurden nämlich im Dünndarm nachstehende Mengen mehr secernirt als resorbirt (+), resp. resorbirt (—):

	Hammel I.	Hammel II.	Hammel III.
K_2O . . .	+ 3,746 Grm.	— 4,714 Grm.	— 6,955 Grm.
Na_2O . . .	+ 15,871 »	+ 7,060 »	— 1,687 »
CaO . . .	+ 1,415 »	+ 0,118 »	— 0,828 »
MgO . . .	+ 0,719 »	+ 0,557 »	— 0,199 »
P_2O_5 . . .	+ 3,470 »	— 2,164 »	— 8,701 »
SO_3	+ 0,272 »	+ 0,428 »	— 0,804 »
Nfr. Subst. .	+ 44,262 »	— 8,510 »	— 51,966 »
Nh. Subst. .	+ 22,632 »	+ 4,982 »	— 94,130 »
Wasser . .	+ 1484,400 »	+ 5154,432 »	— 6543,316 »
S in org. Subst.	+ 1,872 »	+ 1,135 »	— 1,389 »

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Futtermasse im zweiten Theile des Dünndarms berechnet Verf. auf 2,92 St.

Im Blinddarm wurde die Resorption sehr umfangreich gefunden; sie erstreckte sich hier auf nahezu alle Futterbestandtheile, nur CaO und zum Theil MgO gingen aus dem Blute in den Darmkanal über. In bedeutenden Mengen fand hier auch noch weitere Lösung der Rohfaser (Cellulose) statt. Ebenso wurde hier fast die ganze Menge des hauptsächlich von der Galle herrührenden Schwefels resorbirt und wieder in's Blut übergeführt. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Futtermasse im Blinddarm wird vom Verf. zu 5,28 St. berechnet.

In Betreff der Veränderungen, welche das Futter im Grimm- und Mastdarm erfährt, lehren die im Original befindlichen Tabellen, dass der Verdauungsmasse auch in den beiden letzten Abtheilungen noch weiterhin gelöste Stoffe nebst Wasser entzogen werden, so dass der Brei immer wasserärmer und fester wird.

Als Aufenthaltsdauer des Futters für den Grimmdarm ergaben sich im Durchschnitt 2,6, für den Mastdarm 3,4 St. Eine geringe Verminderung der einzelnen Futterbestandtheile fand selbst noch im letzten Theile des Mastdarmes bis zum Austritt der Masse aus dem Körper statt. Im Ganzen berechnete sich die durchschnittliche Aufenthaltsdauer des verfütterten Strohes im gesammten Verdauungskanal auf 39,6 St. Diese, sowie die übrigen bei den diesmaligen Untersuchungen gewonnenen Resultate stehen mit den Ergebnissen der früheren Versuche, sowie mit den Angaben der meisten anderen Forscher, deren in dieser Richtung bereits vorhandene Arbeiten eine möglichst eingehende Berücksichtigung erfahren haben, der Hauptsache nach in befriedigendem Einklange.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

175. Oscar Langendorff: Ueber die Entstehung der Verdauungsfermente beim Embryo[1]).

Verf. untersuchte im Ganzen 377 Embryonen und Neugeborene. Die Untersuchung auf Pepsin geschah 1) durch mehrstündige Extraction der Magenschleimhaut mit 0,1—0,2 % HCl und Zusetzen des Extracts zu gut ausgewaschenem Blutfaserstoff, 2) durch Hinzufügung der fein zerkleinerten Magenschleimhaut zu gut gequollenem Fibrin, 3) durch 8—14 tägige Extraction der entwässerten oder frischen Schleimhaut mit Glycerin und Hinzufügung des Extractes zu gequollenem Fibrin. Der Pankreatinnachweis geschah durch Einwirken der zerriebenen Pankreassubstanz auf dünnen gekochten Stärkekleister oder durch Verwendung des wässerigen oder Glycerinextractes der Drüse. In gleicher Weise wurde mit Fibrin auf Trypsin untersucht.

Aus der Untersuchung von 289 Schweinsembryonen, deren Alter nach der Körperlänge geschätzt wurde, ergab sich: 1) Das Pepsin kann in Spuren bereits bei einer Körperlänge von 120—135 Mm. auftreten. In grösserer Menge bei Embryonen von 170—190 Mm.; es kann aber noch bei viel älteren Thieren fehlen. In der Mehrzahl der Fälle scheint es kurz vor der Geburt aufzutreten.

Das Trypsin findet sich constant von einer Körperlänge von 135—150 Mm. an, zuerst nur in Spuren, später in wachsender Menge.

---

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol., physiol. Abtheilg., 1879, pag. 95—112.

Das Pankreatin erscheint zuerst bei einer Grösse von 90—100 Mm.; über 100 Mm. ist es constant, bei grossen Embryonen sehr beträchtlich.

Beim Rinde findet sich das Pepsin bereits bei 165 Mm. langen Embryonen. Bei grösseren Thieren ist seine Anwesenheit constant und seine Menge bedeutend. Das Trypsin findet man sicher von 250 Mm. an. Das Pankreatin tritt bei dieser Länge erst in minimalen Spuren auf. Später wird es sehr reichlich.

Bei zwei 90 Mm. langen Früchten vom Schaf war Pepsin nicht nachweisbar. In Spuren war es bei einem Embryo von 190 Mm. Länge vorhanden. Aus der Untersuchung von 26 Kaninchenembryonen verschiedenen Alters geht hervor, dass Pepsin wie Trypsin bereits bei sehr jungen Früchten in Spuren auftritt; selten beträchtlich. Pankreatin erscheint wahrscheinlich erst im Laufe der ersten Lebenswoche.

Bei Ratten (zwei neugeborene, zwei 2—3 Tage alte Albinoratten und sechs Embryonen von 45 Mm. Länge) fand sich Pepsin, Trypsin und Pankreatin; das erstere und das letztgenannte Ferment (sogar bei Embryonen) in sehr reichlichen Mengen.

Bei neugeborenen Hunden (drei Versuche) fand sich keine Spur von Pepsin. Trypsin wurde bei allen gefunden; Pankreatin nur bei dem jüngsten. Im Magen von drei neugeborenen Katzen fand Verf. nur zweifelhafte Spuren von Pepsin; dagegen enthielt die Bauchspeicheldrüse kräftig wirkende tryptische und diastatische Fermente.

Bei zehn etwa 8 Tage alten Sperlingen waren alle drei Fermente in sehr reichlicher Menge vorhanden.

Verf. hat endlich Untersuchungen von menschlichen Embryonen (acht) vorgenommen und gelangt in Bezug auf dieselben zu folgenden Resultaten: Das Pepsin tritt beim Menschen im Verlaufe des 3. oder (mit Rücksicht auf die Beobachtung von Zweifel) im Beginn des 4. Monats des Fötuslebens auf. Seine Menge ist wechselnd, doch scheinen diese mit einer progressiven Fortentwicklung nicht übereinstimmenden Schwankungen im Wesentlichen von der Frische des untersuchten Präparates abzuhängen.

Jedenfalls kann schon gegen Ende des 4. Monats die Pepsinmenge eine beträchtliche sein. Die Magensäure fehlt noch in späteren Fötalzeiten. Die Pepsinbildung in den Magendrüsen beginnt, sowie die Drüsen auftreten und diese Fermenterzeugung kann schon bedeutend sein,

bevor noch das ihr dienende Organ seine vollständige Ausbildung erreicht hat. Das Trypsin erscheint zu Beginn des 5. Monats.

. Das Pankreatin ist im fötalen Leben beim Menschen noch nicht vorhanden. Bekanntlich haben schon Korowin und Zweifel gezeigt, dass es auch beim neugeborenen Kinde noch fehlt. Die Thatsache, dass verschiedene Fermente einer und derselben Drüse zu verschiedenen Zeiten auftreten und das eine schon sehr reichlich sein kann, während das andere noch fehlt, ferner die [pag. 222] erwähnten Beobachtungen an Tauben mit unterbundenen Pankreasgängen, endlich die Möglichkeit zu einer Zeit, wo die Bauchspeicheldrüse noch keine Spur von Pankreatin enthält, diastatisches Ferment in anderen, der Fermentausscheidung sonst fernstehenden Organen, z. B. in dem Extract der Muskeln, sowie dem der Lungen nachzuweisen, führen den Verf. zu der Ansicht, dass das diastatische Ferment diffus im Embryonalkörper entsteht, diffus sich aufspeichert, um erst zu einer späteren Fötalzeit auf bestimmte Organe sich zu concentriren.

176. **Adolf Schmidt-Mülheim: Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper**[1].

Da methodische Untersuchungen über die Veränderungen der Eiweisskörper innerhalb des Verdauungsapparates selbst bis jetzt nicht vorgelegen haben, und sich das ganze Wissen von dem Chemismus der Verdauung auf künstliche Verdauungsversuche stützt, so unternahm es Verf. auf Ludwig's Anregung, die natürliche Eiweissverdauung innerhalb des Digestionsapparates des Hundes zu untersuchen. Möglichst gleich beschaffene Hunde mussten zunächst 2 Tage hungern, um die alten Futterrückstände thunlichst zu entfernen. 24 St. vor Verabreichung des Versuchsfutters erhielten sie 50 Grm. Kalbsknochen zur Abgrenzung des Darminhaltes. Das Versuchsfutter bestand aus 200 Grm. besten, von Fett und Sehnen befreiten, entsprechend zerkleinerten und $^1/_4$ St. hindurch gekochten Pferdefleisches, welches zur Entfernung stickstoffhaltiger krystallinischer Bestandtheile (Kreatin u. dergl.) und von anhängendem Pepton auf einem Siebe ausgewaschen wurde, einen kleinen Zusatz von Kochsalz erhielt; und dessen Stickstoffgehalt nach Dumas

[1] Sep.-Abdr. aus Archiv f. Anat. und Physiol. von His, Braune und Dubois-Reymond, physiol. Abtheilg., 1879, pag. 39—58.

bestimmt wurde. — Nach bestimmten Zeiträumen (1, 2, 4, 6, 9, 12 St.) wurden die Thiere durch Injection von Cyankalium in der Thorax getödtet, und sofort Magen- und Darminhalt durch zwei um den Anfangstheil des Duodenum gelegte Ligaturen getrennt. Mageninhalt und Waschwasser der Magenschleimhaut wurden vereinigt mit Wasser verdünnt, um das Anbrennen beim Aufkochen zu vermeiden; ebenso der Darminhalt bis zur Grenze des Knochenkothes. Die gut ausgewaschenen Filterrückstände des getrennt durch feine Leinwand gepressten Magen- und Darminhaltes, wurden getrocknet; aus ihrem Stickstoffgehalt die Menge des ungelösten Eiweisses berechnet. Aus einem abgemessenen Quantum der Lösungen wurden die gelösten Eiweissstoffe durch Aufkochen mit essigsaurem Eisenoxyd mit kleinen Mengen von schwefelsaurem Eisenoxyd gefällt und die Fällung als vollendet angesehen, wenn die Flüssigkeit auf Zusatz von Blutlaugensalz und Essigsäure keine Trübung mehr zeigte. Der nach Dumas ermittelte Stickstoffgehalt des braunen, flockigen, gewaschenen und bei 100° getrockneten Niederschlages, gab die Menge des einfach gelösten Eiweisses (der mittlere Stickstoffgehalt der Eiweisskörper mit 15,6 % angenommen).

Filtrat und Waschwasser etwas eingeengt und nach dem Erkalten stark mit Essigsäure angesäuert, wurden solange mit Phosphorwolframsäure versetzt, bis eine filtrirte Probe der Lösung auf Zusatz von Natronkupfersulfatlösung nicht die Spur einer Rothfärbung erkennen liess (welche Reaction nach Verf. Pepton noch in der Verdünnung 1 : 10000 erkennen lässt). Der Stickstoffgehalt des weissen Phosphorwolframsäureniederschlages liess die Menge des Peptons erkennen (Stickstoffgehalt des Peptons zu 15,6 % angenommen).

Zur Bestimmung der krystallinischen Zersetzungsproducte wurde ein Theil des durch Eindampfen der eiweiss- und peptonfreien Lösung gewonnenen Rückstandes mit heissem Alcohol extrahirt, das eingeengte Extract der Krystallisation überlassen und macro- und microscopisch auf Leucin untersucht; ein anderer Theil des Rückstandes wurde zum Nachweis des Tyrosins mit conc. Schwefelsäure erwärmt, nach dem Erkalten und Verdünnen auf's Neue erwärmt und mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, das Filtrat eingeengt und mit neutralem Eisenchlorid die Piria'sche Probe gemacht. In einer dritten Portion des Rückstandes wurde der Stickstoff nach Dumas bestimmt und seine Menge auf krystallinische Zersetzungsproducte des Eiweisses bezogen. Der so ermittelte

Werth war indessen wegen Beimengung stickstoffhaltiger Gallenbestandtheile zum Darminhalte etwas zu hoch.

Die Ergebnisse der Versuche sind folgende:

Im Gegensatz zur gewöhnlichen Annahme wurden nach 9 St. nicht unbedeutende Mengen unverdauten Futters im Magen angetroffen; erst nach 11 St. war der Verdauungsprocess beendet. Die Magenverdauung begann bald nach erfolgter Fütterung, erreichte ihren grössten Umfang um die 2. St. und nahm dann allmälig ab. Der Mageninhalt war in den ersten 6 St. der Verdauung so trocken, dass er krümmelig auseinander fiel. Das Pepton übertraf im Magen zu allen Zeiten der Verdauung die einfach gelösten Eiweissstoffe nicht unerheblich an Menge. In dem gegenseitigen Mengenverhältnisse der beiden Eiweissarten bestanden in den verschiedenen Stadien der Verdauung keine wesentlichen Differenzen.

Zeit der Fütterung.	Verhältniss des einfach gelösten Eiweisses zu Pepton.
1 St.	1 : 1,4 Grm.
2 »	1 : 2,0 »
4 »	1 : 1,6 »
6 »	1 : 1,4 »
9 »	1 : 1,8 »
12 »	1 : 1,8 »

Die Menge der im Magen vorhandenen gelösten und verdauten Eiweissstoffe war zu allen Zeiten der Verdauung annähernd dieselbe:

Zeit nach der Fütterung.	Menge des einfach gelösten Eiweisses und des Peptons.
1 St.	5,349 Grm.
2 »	5,448 »
4 »	5,398 »
6 »	5,008 »
9 »	5,052 »

Ebenso zeigten sich in der Menge des im Magen vorhandenen Peptons nur sehr unwesentliche Differenzen:

Zeit nach der Fütterung.	Gewicht des Peptons.
1 St.	3,087 Grm.
2 »	3,653 »
4 »	3,312 »
6 »	2,912 »
9 »	3,242 »

Es ergibt sich aus Beidem, dass nach der Bildung eines bestimmten Maasses von Verdauungsproducten die Abfuhr dieser Körper gleichen Schritt mit der Verdauung hält. Ob durch sofortige Resorption, ob durch Ueberleitung in den Darmkanal, ist nicht sicher zu entscheiden, doch ergibt die Zusammensetzung des Darminhaltes (siehe später), dass ein nicht unbeträchtlicher Theil der gelösten Stoffe des Magens in den Darm gelangt.

Die Peptonisirung der Eiweisskörper erfolgt innerhalb des Verdauungs-Apparates jedenfalls in einem viel grösseren Umfange, als man mit Brücke bisher annahm.

Der Dünndarminhalt reagirt in allen Versuchen sauer, selbst die braunen und weniger flüssigen Massen im Endabschnitte des Dünndarmes, wodurch die allgemeine Annahme, dass der Zufluss der drei alkalischen Verdauungssäfte des Dünndarmes im Stande sei, den dahin übertretenden Massen sofort alkalische Reaction zu verleihen, wenigstens für den Hund zur Zeit der Eiweissverdauung widerlegt wird. Diese saure Reaction des Darminhaltes ist nach zwei Richtungen hin von Bedeutung. Einmal tragen die Processe bei der Einwirkung eines sauren Pankreasinfuses auf Eiweisskörper durchaus den Stempel reiner Verdauungsvorgänge, während alkalische Verdauungsgemische sehr schnell Fäulnisserscheinungen zeigen und bald krystallinische Zersetzungsproducte und Indol in grösserer Menge liefern, dann aber ist die saure Reaction des Darminhaltes auch von Bedeutung für die Entstehung des zähen, gelben Niederschlages, den man im Dünndarm antrifft. Dieser, welcher sich durch Abstumpfung der Säure leicht lösen lässt, ist von Wichtigkeit für die Sistirung der Pepsinverdauung. Es ist nämlich anzunehmen, dass er geeignet ist, das Pepsin, welches sich zufolge seines Adhäsionsvermögens kleinen festen Körpern gerne anhängt, auszufällen. Erst wenn der Gallenniederschlag in Folge der alkalischen Reaction im Endabschnitt des Dünndarmes wieder in Lösung getreten ist, dürfte das Pepsin wieder frei werden. Da nach

Kühne das Pepsin in saurer Lösung das pankreatische Eiweissferment zu zerstören vermag, dürfte die Rolle des Niederschlages für den Verdauungsprocess darin bestehen, das Trypsin vor der Zerstörung durch den Magensaft zu schützen. Von den Umwandlungsproducten der Eiweisskörper war auch im Darmkanal das Pepton am reichlichsten vertreten; neben diesem beträchtliche Mengen gelöster Eiweisskörper (besonders Syntonin), in ähnlichem Verhältniss zum Pepton, wie im Magen. Verf. findet darin ein Zeugniss für die untergeordnete Rolle des pankreatischen Saftes bei der Eiweissverdauung der Fleischfresser, welche letztere fast ganz durch Pepsinwirkung in saurer Lösung zu Stande kommen dürfte.

Von den krystallinischen Zersetzungsproducten des Eiweisses gelang es nur in einem Falle, winzige Mengen von Tyrosin und ebenso nur microscopische Spuren von Leucin nachzuweisen, so dass unter physiologischen Verhältnissen von der Umwandlung und Resorption irgend nennenswerther Mengen Eiweiss in Form krystallinischer Körper keine Rede sein kann.

177. Alfred Will: Vorläufige Mittheilung über Fettresorption[1]).

Zur Entscheidung der Frage, ob die Fettresorption innerhalb des Eingeweiderohres durch Emulsion der Fette und Aufnahme derselben in Form von Kügelchen in die Epithelien, oder aber durch Zerlegung der Fette innerhalb des Darmes, Verseifung der Fettsäuren mit dem Alkali des Darmsaftes, Aufnahme der gelösten Fettseifen durch Diffusion in das Innere der Epithelien und neuerliches Zusammentreten des Glycerins und der Fettsäuren im Zellprotoplasma (Perewoznikoff) stattfindet, hat W. eine Reihe von Versuchen an ausgehungerten, lebenden Fröschen und an ausgeschnittenen Froschdärmen mit Einführung von Olivenöl, absolut reiner Palmitinsäure mit und ohne Zusatz von Glycerin, sowie verseifter Palmitinsäure gleichfalls mit und ohne Zusatz von Glycerin angestellt. Zur Beurtheilung der stattgefundenen Fettresorption diente die microscopische Untersuchung der zuvor durch 30—40 Min. mit $^1/_4$ % Ueberosmiumsäure behandelten Darmepithelien (tiefbraunschwarze Färbung des Fettes). Es ergab sich in allen diesen Versuchen eine reichliche Füllung der Darmepithelien mit Fetttröpfchen.

Nur wenn der ausgeschnittene Darm vor dem Anfüllen mit reinem Olivenöl mit 0,5—0,6 % Kochsalzlösung bis zum klaren Ablaufen der

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiol. **20**, 255—262.

Waschflüssigkeit ausgespült war, liess sich selbst binnen 24 St. keine Fettaufnahme seitens der Epithelien constatiren. Dass bei der Einführung von reiner Palmitinsäure, die mit Ueberosmiumsäure nachgewiesenen Körnchen nicht aus reiner Fettsäure (die nach Salkowski und Munk [dieser Bericht, pag. 214], unter Umständen allerdings auch emulsionsfähig ist), sondern aus Fett bestanden, schloss Verf., weil er bei microscopischer Untersuchung des Darminhaltes in diesen Fällen nie eine Emulsion, sondern nur die amorphen Fettsäuremassen fand und weil ferner zu einer etwaigen Emulgirung Schmelzen der Fettsäure erforderlich ist, das mit der erst bei 62° C. schmelzenden Palmitinsäure im Körper des Kaltblüters nicht stattfinden kann. Auch die Annahme, dass der Fettsäure Spuren von freiem Fett beigemischt gewesen seien, entkräftet Verf. durch die Reinheit des angewendeten Präparates.

Verf. schliesst, dass in der That die Fette nicht in Form von Emulsion, sondern nach vorheriger Verseifung im Darmrohre in Wasser gelöst auf dem Wege der Diffusion in das Epithelprotoplasma eindringen, um daselbst auf's Neue als Fettregeneratoren zu dienen. Der wie oben erwähnt durch Auswaschen gereinigte Darm nimmt das Fett nicht auf, weil der Alkaligehalt seines Secrets beseitigt ist.

178. Georg Quincke (Heidelberg): Ueber Emulsionsbildung und den Einfluss der Galle bei der Verdauung[1]).

Verf. hat eine Reihe von Untersuchungen über Emulsionsbildung angestellt und weist nach, dass dieselbe im Wesentlichen auf der Ausbreitung dünner Seifenwasserlamellen an der Grenze von Oel und wässeriger Flüssigkeit beruht, und dass die sogenannten amöboiden Bewegungen der Oeltropfen dieselbe Ursache haben. Q. stellte die Resultate seiner Versuche in folgenden Schlusssätzen zusammen:

1) Seifenlösung breitet sich an der Grenzfläche von fetten Oelen mit Wasser oder wässerigen Salzlösungen aus.

2) Durch die Ausbreitung der Seifenlösung entstehen Wirbelbewegungen im Innern des Oels und der umgebenden Flüssigkeit, einzelne Oeltröpfchen werden in die umgebende Flüssigkeit hereingerissen und bilden hier kleine Oelkugeln.

---

[1]) Pflüger's Archiv f. die ges. Physiol. 19, 129—144. Aus dem physicalischen Laboratorium der Universität Heidelberg.

3) Sehr kleine Mengen Seife, die microscopisch oder auf andere Weise nicht mehr wahrzunehmen sind, genügen, um die Ausbreitungserscheinungen und die dadurch hervorgerufenen Bewegungen der ganzen Oelmasse herbeizuführen.

4) Fette Oele, welche freie Fettsäure enthalten, bilden in schwacher Sodalösung feste Seife, die sich in der umgebenden Flüssigkeit auflöst und an der Oeloberfläche ausbreitet.

5) Bei bestimmter Concentration der Sodalösung und bestimmter Löslichkeit der gebildeten Seife wiederholt sich die Ausbreitung in bestimmten Perioden und spaltet eine grosse Menge kleiner Oeltröpfchen ab. Dies erklärt die von Joh. Gad 1878 beobachtete freiwillige Emulsionsbildung und die amöboiden Bewegungen der Oeltropfen in verdünnter Sodalösung.

6) Die Oeltröpfchen sind mit einer dünnen Schicht von fester oder in Wasser gelöster Seife bekleidet, welche durch Molecularwirkung die Oeloberfläche unbeweglicher macht, ein Zusammenfliessen der Oeltröpfchen verhindert und die Haltbarkeit der Emulsion wesentlich befördert.

7) Bei den in den Apotheken hergestellten Emulsionen sind die Oeltröpfchen mit einer dünnen Schicht Gummilösung bekleidet, die durch Molecularkräfte an der Oberfläche festgehalten wird und das Zusammenfliessen der kleinen Oeltröpfchen zu grösseren Tropfen verhindert.

8) Bei Ricinusöl scheint eine freiwillige Emulsionsbildung nicht vorzukommen, weil die in Berührung mit Sodalösung entstandenen Seifen zu leicht löslich sind.

9) Die Galle erleichtert die Auflösung der festen Seife und kann dadurch die Emulsionsbildung in der Darmflüssigkeit befördern, unter Umständen auch verzögern. Die Galle vermehrt aber dadurch die Beweglichkeit der Oeloberfläche.

10) Aus Steighöhen in capillaren Glasröhren oder dem Verhalten der Flüssigkeiten in ihren Grenzflächen mit Luft, kann man keine Schlüsse auf die Erscheinungen an der Grenze mit anderen Flüssigkeiten oder anderen festen Körpern ziehen.

11) Schaum ist eine Emulsion mit Luft statt mit Oel. Seine Haltbarkeit ist von denselben physikalischen Bedingungen abhängig, wie die Haltbarkeit der Oelemulsionen.

179. Imanuel Munk: Die Resorption der Fettsäuren, ihre Schicksale und ihre Verwerthung im Organismus[1]).

Von dem Gesichtspunkte der Frage vielleicht näher treten zu können, wie gross der Antheil vom Nahrungsfett ist, welcher im Darmrohr nicht emulgirt wird, sondern der Spaltung durch das Pankreas- und Fäulnissferment unterliegt, hat Verf. im Laboratorium von Salkowski an Hunden abwechselnd mit Fett und mit Fettsäuren längere Fütterungsreihen unternommen und die Ausnutzung, sowohl des Fettes als der Fettsäuren im Darmkanal, sowie ihre Einwirkung auf die Zersetzungsprocesse festgestellt. Es wurde durchgehends Schweinefett bezw. die daraus (durch Verseifung und Zersetzung der gebildeten Seifen mittelst Säuren) gewonnenen Fettsäuren in Anwendung gezogen; das Gemisch von Fettsäuren, das man so aus Schweinefett erhält, schmilzt bei 35 bis 36° C., also unterhalb der Temperatur des Körpers.

Zur Entscheidung der Frage, ob überhaupt und in welchem Grade den Fettsäuren die physiologische Bedeutung des Fettes als eines vorzüglichen Sparmittels zukommt, welches den Eiweissverbrauch des Körpers wesentlich beschränkt, wurde ein Hund von ca. 25 Kilo Körpergewicht mit einem aus 800 Grm. Fleisch und 70 Grm. Fett bestehenden Futter in N-Gleichgewicht gebracht, in der nächstfolgenden Periode das Fett im Futter durch die aus je 70 Grm. Fett darstellbaren Fettsäuren ersetzt und während der ganzen Versuchsreihe die N-Ausscheidungen durch Harn und Koth festgestellt. Es entleerte der Hund im Durchschnitt

von 9 Tagen der Fettfütterung:

27,68 N mit dem Harn, 0,4 N mit dem Koth, macht 28,08 N,

von 6 Tagen der Fettsäurefütterung:

27,81 N mit dem Harn, 0,45 N mit dem Koth, macht 28,26 N.

Danach würde also — die Differenz, als unter 1 % gelegen, kommt nicht in Betracht — durch Fettsäuren die gleiche Ersparniss im Eiweissverbrauch bewirkt werden, wie durch das entsprechende Fettäquivalent. Das Resultat musste um so gesicherter sein, wenn wo möglich bei einem

---

[1]) Verhandlung der physiol. Ges. zu Berlin, 1879, No. 13, pag. 94—97.

sehr grossen Thiere der Nachweis gelang, dass man auch für längere Zeiträume, Wochen hindurch das Fett im Futter durch die entsprechende Menge von Fettsäuren ersetzen kann, ohne dass der Eiweissverbrauch dabei eine Steigerung erfährt. Zu diesem Versuche wurde ein sehr grosser Hund von fast 31 Kilo gewählt; nach einer längeren Vorfütterung kam er mit nur 600 Grm. Fleisch und 100 Grm. Fett in N- und (annähernd auch) Körpergleichgewicht (Periode I). Alsdann wurden ihm durch 21 Tage hindurch die Fettsäuren aus je 100 Grm. gegeben (Periode II); eine Nachperiode (III) mit Verabreichung von Fett schloss die Reihe. Die durchschnittliche tägliche Ausscheidung betrug:

I.	20,06	N	mit	dem	Harn,	0,42	N	mit	dem	Koth, macht	20,48 N
II.	19,42	»	»	»	»	0,5	»	»	»	»	19,92 »
III.	21,22	»	»	»	»	0,41	»	»	»	»	21,63 »

Das Körpergewicht, das in der Vorperiode nur zwischen 30,89 und 30,75 Kilo schwankte, betrug am Ende der Fettsäurefütterung 30,85 Kilo, in der Nachperiode fiel es auf 30,51 Kilo herab. Es ergibt sich somit aus dieser Versuchsreihe, dass ein Hund, der mit einem Futter aus Fleisch und Fett in N- und Körpergleichgewicht sich befindet, im Gleichgewicht verharrt, auch wenn 21 Tage hindurh statt des Fettes nur die in letzterem enthaltenen Fettsäuren gegeben werden; es kommt also den Fettsäuren die gleiche Bedeutung als Sparmittel zu, wie dem Fett.

Bezüglich der Form, in welcher die Fettsäuren der Resorption zugänglich gemacht werden können, hatte man bislang die Vorstellung, dass ihr Uebergang aus dem Darme in die Säfte nur nach vorgängiger Verseifung erfolgen könne. Von Prof. Salkowski auf die Emulgirbarkeit der Oelsäure durch Sodalösung aufmerksam gemacht, hat Verf. durch Versuche festgestellt, dass, wie die Fettsäuren mit den resp. Fetten in einer Reihe physikalischer Eigenschaften übereinstimmen, so auch die Bedingungen für die Emulgirung derselben durch Eiweiss- und Alkalilösungen sehr ähnliche sind. Mit 20 Ccm. einer $^1/_4$ %igen Na_2CO_3-Lösung kann man 1, ja sogar 2 Grm. Fettsäuren in eine schöne, milchweisse Emulsion überführen; nach stöchiometrischen Principien können, entsprechend 0,05 Na_2CO_3, nur etwa 15—20 % von den Fettsäuren verseift sein; die überwiegende Menge derselben ist von der Seifenlösung

in Form freier Fettsäuren emulgirt. Ebenso kann man mit 20 Ccm. einer z. B. 7 %igen Lösung von Serumalbumin ½ Grm. Fettsäure und darüber emulgiren; nach dem Gehalt der Eiweisslösung an freiem Alkali können hierbei höchstens 0,04—0,05 Grm. von den Fettsäuren verseift sein. Da nun ähnliche Bedingungen, wie in den angeführten Versuchen sich im Darmkanal finden, so dürfte der Vorgang der Emulgirung freier Fettsäuren auch innerhalb des Darmrohres ermöglicht sein. Der Beweis, dass die Resorption derselben in der That in Emulsionsform erfolgt, lässt sich aus der chemischen Zusammensetzung des Chylus nach Fettsäurefütterung direct führen.

Tödtet man ein Thier einige Stunden nach Fütterung mit Fettsäuren, so wird man von der prallen Injection der Chylusgefässe (des Mesenterium) mit einem milchweissen Inhalt, nicht anders, als es bei Verdauung von Fett der Fall ist, geradezu überrascht sein. Da aber Emulsionen fetter Säuren ebenso aussehen, wie die reiner Fette und beide weder macro- noch microscopisch einen Unterschied darbieten, so wird man aus dem milchweissen Aussehen allein nicht schliessen dürfen, dass es sich um emulgirtes Fett handelt. Die Entscheidung darüber, ob es sich um Fett oder Fettsäuren event. um Beides handelt, kann nur durch die genaue chemische Analyse des Chylus, welche Fettsäuren und Fett von einander zu trennen gestattet, herbeigeführt werden. Es galt also bei Thieren nach Fütterung mit Fettsäuren eine bestimmte Zeit lang den Chylus aufzufangen und den Gehalt desselben an Neutralfett, Seifen und event. freien Fettsäuren zu bestimmen. Die nachfolgenden Versuche, in denen bei kräftigen Hunden von 17—38 Kilo (in tiefer Morphiumnarkose) der Chylus mittelst einer in den Ductus thoracicus, unmittelbar vor der Einmündung desselben in den Vereinigungswinkel der V. subclavia und jugul. commun. sin., eingelegten Canüle aufgefangen wurde, gelangten im physiologischen Laboratorium der Thierarzneischule zu Berlin zur Ausführung.

Was die Fettmenge betrifft, die durch den Brustgang eines hungernden oder nur eiweissverdauenden Hundes in einer bestimmten Zeit hindurchgeht, so liegen darüber bisher keine Beobachtungen vor; allenfalls lässt sich hierfür eine Bestimmung von Zawilski [Thierchem.-Ber. 7, 50] verwerthen, der in seinen Untersuchungen über den Gang und den Umfang der Fettresorption gefunden hat, dass in der 30. St. nach Fettfütterung, zu einer Zeit, wo nach seinen Erfahrungen die Fettresorption

als vollständig beendet anzusehen ist, in einer Stunde mit dem Chylus 0,06 Grm. Fett durch den Brustgang eines Hundes von 13 Kilo hindurchgeht. Bei einem mit 300 Grm. mageren Pferdefleisches gefütterten Hunde von fast 34 Kilo hat Verf. in dem Chylus, der während der 7. Verdaungsstunde aus dem Brustgang aufgefangen worden ist, im Ganzen 0,1 Grm. Fett und 0,147 Grm. Seifen gefunden.

In mehreren, bei verschiedenen Hunden und zu verschiedenen Zeiten nach der Fütterung mit Fettsäuren angestellten Versuchen fand sich im Chylus, auf die während einer, der angegebenen Stunde, aufgefangene Menge bezogen:

	Hund von 18 Kilo. Fettsäuren von 70 Grm. $1^1/_2-2^1/_2$ St.[1]	Hund von 21 Kilo. Fettsäuren von 100 Grm.[2] $6^1/_2-7^1/_2$ St.[1]	Hund von 38 Kilo. Fettsäuren von 100 Grm. 7. St.[1]	Grosser Hund. Fettsäuren von 120 Grm. Fett. 11. St.[1]
Fett . . .	0,87	1,01	2,33	1,75
Fettsäuren. .	0,14	0,07	0,41	0,101
Seifen [3]) . .	0,154	0,17	0,18	0,199

Aus diesen Versuchen geht zunächst hervor, dass die Curve der Resorption der Fettsäuren sehr ähnlich verläuft der von Zawilski für das Fett gefundenen: auch hier erfolgt der Uebertritt der Fettsäuren in den Chylus schon in der 2. St. nach der Fütterung, erreicht gegen die 7. St. seinen Höhepunkt, auf dem er, wie es scheint, noch in der 11. St. verharrt. Von Interesse ist ferner der regelmässig nach Fettsäurefütterung nachweisbare Gehalt des Chylus an freien Fettsäuren, der zwischen 0,07 und 0,41 Grm. pro St. schwankt. Nicht weniger bemerkenswerth ist der Umstand, dass der Gehalt des Chylus an Seifen nur sehr geringe Differenzen zeigt (0,154—0,199 Grm.), gleichviel, welches die Grösse der Resorption der Fettsäuren ist. Ja, die Menge der nach Fettsäurefütterung in der gleichen Zeit durch den Brustgang strömenden Seifen ist nicht erheblich grösser, als dies bei reiner Eiweissverdauung der Fall ist (0,147 Grm. pro St.). Daraus folgert Verf.,

[1]) Nach der Fettsäurefütterung.

[2]) Einen Theil der Fettsäuren erbrach der Hund in Folge der Morphiuminjection.

[3]) Als Fettsäuren gewogen.

dass die Fettsäuren überwiegend in emulgirter Form zur Resorption gelangen. Endlich zeigt sich der Fettgehalt des Chylus nach Fütterung mit Fettsäuren um das 9—23fache gegenüber reiner Eiweissverdauung vermehrt. Den hohen Gehalt des Chylus an Fett und seinen viel geringeren Gehalt an Fettsäuren deutet Verf. in der Weise, dass die Fettsäuren nicht nur resorbirt, sondern auf dem Wege von der Darmhöhle bis zum Brustgang einer Umwandlung zu Fett, einer Synthese unterlegen sind. Woher der Organismus das zur Synthese erforderliche Glycerin nimmt, bleibt vor der Hand noch dunkel.

180. Ad. Wurtz und E. Bouchut: Ueber das Verdauungsferment von Carica papaya[1]).

Ueber den Milchsaft von Carica papaya, welcher durch Einschnitte in den Stamm gewonnen wird, liegen Analysen von Vauquelin und Beobachtungen von Cossigny, Bajou, Endlicher, Peckolt, Roy, Moncorvo vor. Der frische Saft coagulirt und scheidet sich in eine fast unlösliche, sehr wasserreiche Pulpa und ein farbloses klares, neutral reagirendes Serum. Mit Glycerin oder Zuckerwasser und einigen Tropfen Menthaessenz versetzt, kann er unverändert aufbewahrt und verschickt werden.

Er löst rohes Fleisch, Fibrin, gekochtes Eierweiss, Gluten, auch Ascariden und Taenien; Milch wird coagulirt und das ausgefällte Caseïn nachträglich aufgelöst. Bei längerer Einwirkung werden die gelösten Eiweisskörper vollständig in Pepton verwandelt. Das Eiweiss verdauende Ferment, welches Verff. Papaïn nennen, wird durch Eindampfen des Saftes im Vacuum und Fällen mit 10 Volumen Alcohol, ziemlich rein erhalten, als ein weisses amorphes Pulver, leicht löslich in Wasser; es besitzt einen etwas adstringirenden Geschmack. Das zweimal mit Alcohol gefällte Ferment enthält nach vorläufiger Analyse 10,6% Stickstoff. Die Lösung wird beim Kochen nur leicht getrübt; sie wird von Bleiacetat und Tannin gefällt; Salpetersäure verursacht einen im Ueberschuss löslichen Niederschlag; 0,1 Grm.

---

[1]) Sur le ferment digestif du Carica papaya. Compt. rend. 89, 425. Vergl. Gaz. méd., pag. 124.

Papaïn in 50 CC. Wasser löste (bei 40°) in 10 St. 8,5 Grm. feuchtes Fibrin; eine gleiche Lösung mit etwas Kali versetzt, löste in derselben Zeit 10 Grm. bis auf bleibende Reste von „Dyspepton"; 0,15 Grm. in 75 CC. lösten in 2 St. 8,2 Grm. in 2 ‰ Salzsäure gequollenes Fibrin. Von einem zweimal mit Alcohol gefällten Präparat lösten 0,1 Grm. in 24 St. 17,5 Grm. Fibrin.

Die Pulpa behält selbst nach langem Auswaschen mit Wasser fermentative Wirksamkeit; vielleicht bilden sich in derselben neue Mengen des Fermentes. Herter.

181. A. Masloff: Zur Dünndarmverdauung[1].

Die Versuche wurden theils mit der durch Abschaben erhaltenen Schleimhaut des Dünndarmes, theils mit dem Secret von nach der Thiry'schen Methode isolirten Darmstücken angestellt. Die Schleimhaut wurde zur Herstellung der Verdauungsflüssigkeit in verschiedener Weise bearbeitet, theils direct infundirt, theils nach vorgängiger Behandlung mit Alcohol und Aether. Die Auszüge wurden mit Wasser unter Zusatz von Thymol, Salicylsäure, Alkali oder Säure gemacht. Das Schleimhautinfus, sowie das Secret der Thiry'schen Fisteln führt Stärke in Zucker über, namentlich bei alkalischer Reaction, und löst rohes Fibrin bei saurer Reaction auf, dagegen weder rohes noch gekochtes Fleisch, noch auch gekochtes Albumin. Die Verdauung ist jedoch, verglichen mit der Magen- und Pankreasverdauung, ausserordentlich schwach. — Aus den Thiry'schen Fisteln floss Darmsecret nur bei mechanischer Reizung aus, resp. wenn der Hund in der Verdauung begriffen war. Eine sehr energische Wirkung äusserte die Reizung mit dem inducirten Strome, welche zur Erzielung grösserer Mengen Darmsaft in der Regel angwendet wurde. Nach Einspritzung von 0,01 Pilocarpin. muriat. in eine Hautvene nahm die Secretion ausserordentlich zu; das Secret war indessen dünnflüssig und hatte nicht mehr den Character von Darmsaft.

---

[1]) Untersuchungen aus dem physiol. Institute der Universität Heidelberg 2, 290, referirt von E. Salkowski im Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 462.

182. C. A. Ewald: Ueber das Verhalten des Fistelsecrets und über Phenol- und Indican-Ausscheidung bei einem an Anus praeternaturalis leidenden Kranken [1]).

Das Secret stammte aus einer im unteren Drittel des Ileum gelegenen, von einer Herniotomie herrührenden Fistel. Bei der Operation war ein ganzes Stück incarcerirten, gangrenösen Dünndarmes excidirt worden. Vier Monate lang fand keine Communication zwischen dem oberen und unteren Darmstock statt und war das letztere vollständig ausser Function gesetzt; dann wurde die Communication auf operativem Wege wieder hergestellt. Vor dieser letzteren Zeit wurde das aus der Fistelöffnung hervorquellende Secret theils mittelst eines Hornlöffels abgenommen, theils durch einen in die Fistelöffnung eingeführten fingerdicken Gummischlauch in ein Schälchen mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 30) geleitet und nebst dem Harn in 24stündigen Perioden (in Mengen von 300—500 CC.) gesammelt. Die Nahrung war vorwiegend Fleischnahrung mit möglichstem Ausschluss von Amylaceen und Gemüse und wenig Milch. Der Ernährungszustand des Kranken gut. Das in drei Proben frisch gesammelte Secret war theils dünnflüssig gelbbraun, mit wenigen graubraunen Flocken, welche vorwiegend aus Detritus, veränderten Muskelfasern, sparsamen Amylumzellen und zahlreichen kleinen, durch Gallenfarbstoff braungelben und grünen Schollen bestanden. Vibrionen, Bacterien und Pilze waren nicht vorhanden. Das Secret enthält viel Gallenfarbstoff (Gmelin'sche Reaction), Gallensäuren (Strassburg'sche Reaction), sowie Mucin. Mit Fibrin und destillirtem Wasser angesetzt, löste es von dem ersteren in 1—2 St. grosse Mengen. Das mit Thierkohle gekochte blassgelbe Filtrat der braunen Lösung gab mit Kupfersulfat und Natronlauge starke Peptonreaction. 2 %ige Amylumabkochung war nach 15—20 Min. vollständig in Dextrin und Zucker verwandelt. Das klare, gelbe Filtrat einer Probe des Secrets mit wenig Tropfen einer 0,5 %igen Sodalösung versetzt, gab die Gad'sche Emulsionreaction sehr hübsch. Auch das unversetzte Filtrat gab mit Oel eine haltbare Emulsion. Dasselbe Filtrat gab in der Siedehitze mit verdünnter Essigsäure einen geringen flockigen Niederschlag, beim Durchleiten von CO_2 eine leichte Trübung, ausserdem deutliche Peptonreaction.

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 75, 409—419.

Eine in Alcohol aufgefangene Probe des Secrets filtrirt, verdampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit Bleiessig versetzt, schied aus dem entbleiten Filtrat nach 36 St. geringe Mengen von Krystallen auf der Oberfläche aus, in welchen Verf. Tyrosin vermuthet. Das Secret zeigte demnach in Beziehung auf Fibrin, Stärke und Fett eine der des frischen, pankreatischen Saftes wenig nachstehende Wirkung.

Vor, während und nach der Herstellung der Verbindung zwischen beiden Darmstücken wurde der Harn, und so lange es anging, das Secret auf Phenol und Indican untersucht. Es ergab sich, so lange die Verbindung nicht hergestellt war, bei vollständiger Vermeidung von Carbol- und Salicylsäure im Verband, keine Spur von Phenol und Indican im Secret und im Harn. Es geht daraus hervor, dass während des Bestehens der Fistel weder in dem im Gebrauch stehenden (oberen) Darmstück weitere Producte der Pankreasverdauung (vielleicht mit Ausnahme von Tyrosin und Leucin) gebildet wurden, noch auch in dem jenseitigen Darmabschnitt oder den anderen Geweben, Muskeln oder Drüsen die leicht resorbirbaren und diffundirbaren Stoffe Indican und Phenol vorhanden oder erzeugt waren (14tägige Untersuchung). 36 St. nach Eröffnung des Weges durch den ganzen Darm traten anfänglich Spuren, dann reichlichere Mengen beider Körper im Harn auf, während die letzten Reste des Fistelsecrets davon frei blieben.

Verf. findet es darum „nicht zulässig, eine andere Quelle des Indicans und Phenols als den unteren Darmabschnitt anzunehmen". Ein genauer Parallelismus zwischen Indican- und Phenolausscheidung war nicht nachweisbar. Die Zeit vom Eintritt des Darminhaltes in den unteren Darmabschnitt bis zum Erscheinen von Indican und Phenol betrug 36 St., demnach weniger, als Baumann [Thierchem.-Ber. 7, 201] und Odermatt [Thierchem.-Ber. 8, 374] für die pankreatische und reine Eiweissfäulniss ausserhalb des Körpers gefunden haben. Die absolute Phenolmenge im Harn des letzten Tages betrug 0,0047.

183. **Bernhard Demant** (Petersburg): **Ueber die Wirkungen des menschlichen Darmsaftes**[1]).

Verf. sammelte in einem Falle von Anus praeternaturalis nach Herniotomie, in welchem vollständige Trennung des unteren Darmstückes

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 75, 419—430; als vorläufige Mittheilung auch Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 115—116.

vom oberen vorhanden war und der Sitz der Fistel über der Valvula Bauhini im Dünndarm angenommen werden konnte, das als reiner Darmsaft anzusehende Secret des unteren vom übrigen chylopoëtischen Apparat ganz isolirten Dünndarmstückes. Der Darmsaft war demnach ganz frei von Bauchspeichel und anderen Verdauungsflüssigkeiten. Die Versuche, welche D. mit dem gesammelten Safte anstellte, ergaben Folgendes:

Der menschliche Darmsaft ist eine dünne, helle Flüssigkeit von stark alkalischer Reaction. Beim Zusatz von Essigsäure entwickelt sich Kohlensäure. Beim Kochen trübt sich die Flüssigkeit nicht, aber beim Zusatz von Essigsäure bildet sich ein Niederschlag, der im Ueberschuss der Säure sich nicht auflöst. Mit schwefelsaurem Kupfer und Kali gekocht, entsteht eine violette Lösung. Die Secretion des Darmsaftes ist keine bedeutende (die grösste Quantität während eines Tages war 25 CC., gewöhnlich aber nur 15—20 CC.); während der Verdauung wird mehr Saft abgesondert als zur gewöhnlichen Zeit; während der Nacht findet gar keine Secretion statt. Abführmittel (Carlsbader Salz) üben keinen Einfluss auf die Secretion, Beschaffenheit und Verdauungskraft des Saftes aus. Der Darmsaft enthält kein peptisches (eiweissverdauendes Ferment) (Versuche mit Fibrin im Verdauungsofen) und ist ganz indifferent gegen die verschiedenen Proteïnkörper (rohes und gekochtes Fibrin, gekochtes Eiweiss, Caseïn, pflanzliches Fibrin und Legumin). Amylum wird durch die Einwirkung des Darmsaftes binnen 5 St. in Traubenzucker umgewandelt (Moore'sche und Trommer'sche Reaction). Rohrzucker wird ebenfalls in Traubenzucker verwandelt. Inulin, welches statt Brod für Diabetiker vorgeschlagen wurde, erleidet diese Umwandlung nicht. Fette, welche freie Fettsäuren enthalten, werden vom Darmsaft emulgirt; neutrale Fette dagegen nicht angegriffen.

184. Oscar Langendorff: Versuche über die Pankreasverdauung der Vögel[1]).

An den Ausführungsgängen der Bauchspeicheldrüse gefesselter Tauben wurden Fisteln angelegt und das aus eingeführten Glascanülen hervorquellende Secret beobachtet. Die Secretion der Drüse erschien bedeutend. Ein Drittheil der Drüse lieferte in einzelnen Fällen bis zu 0,5 Grm. in der Stunde (Hunde 0,2 CC., Kaninchen 0,6—0,7). Nüchterne Thiere

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol. 1879, pag. 1—35.

lieferten viel weniger. Die Pankreasgänge zeigten häufig peristaltische Contractionen mit rhythmischem Vorrücken des Secrets, unabhängig von Rhythmus der Athmung und vom intraabdominalen Druck. Das Secret ist wasserklar, schwach alkalisch, salzig schmeckend, meist dünnflüssig; feste Bestandtheile in zwei Bestimmungen 1,294 und 1,412 % (davon 0,333 % organische Körper), der Saft trübt sich bei Kochen ohne Gerinnselbildung. Die Trübung nimmt bei vorsichtigem Essigsäurezusatz nicht zu, verschwindet bei grösseren Mengen der Säure. In destillirtes Wasser getropft, verursacht der Saft Trübung, die bei Essigsäurezusatz schwindet (ein dem Myosin oder Paraglobulin entsprechender Körper). Salpetersäure macht starke Trübung, beim Kochen Gelbfärbung. Microscopische Untersuchung des frischen Secrets zeigt keine morphotischen Elemente. Die diastatische Wirkung ist kräftig, die tryptische träge, die Einwirkung auf neutrale Fette eine sehr kräftige. Das Glycerinextract der Drüse selbst wirkt stark diastatisch, sehr wenig tryptisch. Bei den nun folgenden toxischen Versuchen wurde die Geschwindigkeit der Secretion durch Tropfenzählung geschätzt.

Curare ergab gar keine oder eine sehr geringe Verlangsamung der Secretion. Nicotin war in Beziehung auf die Bauchspeichelabsonderung wirkungslos. Pilocarpin begünstigte die Absonderung nicht (in einem Falle Abnahme). Atropin hatte stets Abnahme der Absonderung zur Folge.

Zur Ausschaltung resp. Verödung der Drüse bediente sich Verf. der Unterbindung der Pankreasgänge und der Carbolspree. Derartige Versuche ergaben:

Die Fernhaltung des Pankreassaftes vom Darmkanal stört bei Tauben die Verdauung der amylumhaltigen Nahrung in so hohem Grade, dass die Thiere trotz ihres gesteigerten Nahrungsbedürfnisses unter steter Gewichtsabnahme und Abmagerung in kurzer Zeit zu Grunde gehen. Durch Darreichung von Zucker kann der tödtliche Ausgang etwas hinausgeschoben werden. Im Blute der operirten Thiere lässt sich Zymogen (Trypsinogen, Kühne) und diastatisches Ferment (Pankreatin) nachweisen, selbst zu einer Zeit, wo die Drüse schon in Folge der Unterbindung ihrer Gänge völlig functionsunfähig geworden ist. Das Blut der operirten Thiere ist reicher an Pankreatin, wie das gesunder („Pankreatinämie"). Zum Nachweise des vermehrten Gehaltes des Blutes an diastatischem Ferment (Pankreatin) bediente sich Verf. der Eigen-

schaft einer durch Jod gefärbten Glycogenlösung durch diastatisches Ferment allmälig entfärbt zu werden. Diese Entfärbung geht stufenweise vor sich, von sattem Rothbraun bis zum hellen Gelb, und sie erfolgt im Allgemeinen um so schneller, je reicher der Gehalt an Ferment ist. Gleiche Mengen Blutes einer gesunden und einer Pankreastaube wurden durch gleiche Alcoholmengen gefällt, die Niederschläge gleich lange getrocknet und während gleicher Zeiten mit bestimmten Quantitäten von Wasser oder Glycerin extrahirt. Gleiche Mengen der Extracte wurden mit Jodglycogenlösung auf ihren Fermentgehalt geprüft und jedesmal ein früheres Erblassen der mit dem Blutextract der Pankreastaube versetzten Glycogenlösung beobachtet.

185. William Roberts: Ueber ein Labferment im Pankreas[1]).

Das Pankreas vom Schwein, Ochs und Schaf enthält ein Ferment, welches die (neutrale oder alkalische) Milch gerinnen macht. Dieses Ferment ist vom Trypsin verschieden, denn das mit gesättigter Chlornatriumlösung bereitete Pankreasextract ist in dieser Hinsicht wirksamer, als das Glycerinextract, welches dagegen tryptisch kräftiger wirkt.

Herter.

186. L. Brieger: Ueber Skatol[2]).

Zur Darstellung wurde trockenes, käufliches Blutalbumin mit wenig Pankreas und Wasser (4—5 Liter auf 0,5 Kilo Albumin) 6—10 Tage bei 36° digerirt. Hierauf der Fäulnissbrei mit Essigsäure destillirt, das Destillat neutralisirt, mit Aether geschüttelt und der Aetherrückstand, welcher neben Skatol, Indol noch ein flüchtiges, braunes Oel enthielt, das erst bei niederer Temperatur erstarrte und sehr schwer von Skatol zu trennen war, in Wasser zertheilt und mit heisser, gesättigter Pikrinsäurelösung und Salzsäure versetzt. Die abgeschiedenen, theils krystallinischen, theils harzigen Massen wurden dann mit wässerigem Ammoniak destillirt, worauf sich in der Vorlage reichlich Krystalle von Skatol und Indol absetzten.

Das Skatol liess sich von dem beigemengten Indol und Spuren des

---

[1]) Note on the existence of a milk-curdling ferment in the pancreas. Proc. roy. soc. 29, 157.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1985—1988.

flüchtigen, braunen Oels dadurch trennen, dass man die Krystalle wiederholt in wenig absolutem Alcohol löste und mit der 8—10fachen Menge Wasser wieder fällte, wobei das Indol, welches leichter löslich ist als das Skatol, in den Flüssigkeiten zurückblieb. 2½ Kilo Blutalbumin lieferten nach diesem Verfahren durchschnittlich 1 Grm. Skatol. Der Schmelzpunkt desselben lag bei 90°, während Verf. jenen des Skatols aus Fäcalien constant zu 93,5° findet. Im Uebrigen zeigte diese Substanz alle die für das Skatol aus Fäcalien angeführten Eigenschaften [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 288]. Die Analyse ergab folgende Werthe:

	I.	II.	III.	IV.	V.	Berechnet für C_9H_9N.	Nencki[1]) fand:	
C . .	—	82,05	82,1	81,99	81,9	82,44	82,31	82,5
H . .	6,94	7,6	6,1	7,4	—	6,87	7,22	7,1

Die Dampfdichtebestimmung ergab in zwei Bestimmungen, auf Wasserstoff bezogen, die Dichte zu 65,29 und 65,2.

Die Dampfdichte von C_9H_9N, auf Wasserdampf bezogen, beträgt 65,5, während die von Indol C_8H_7N = 58,5 ist.

Mit der gefundenen Dampfdichte stimmen die Analysen des Skatols von Nencki gut überein, während die vom Verf. gefundenen Werthe um 0,2—0,3% zu niedrig erscheinen.

187. L. Brieger: Ueber die aromatischen Producte der Fäulniss aus Eiweiss[2]).

Schon früher hat B. gezeigt, dass beim Menschen und Hunde nicht alle im Darm erzeugten Fäulnissproducte resorbirt werden; er hat dabei beim Menschen neben Indol und Phenol das Skatol nachgewiesen, das aus Hundeexcrementen nicht zu gewinnen. Um dies auch bei anderen Thieren zu verfolgen und zugleich die Verhältnisse in den einzelnen Theilen des Darmes festzustellen, wurden zunächst 5—10 Pfd. Excremente von Pferden oder Kühen mit Wasser angerührt und mit Essigsäure destillirt. Aus dem sauren Destillat konnten nur Spuren von Phenol und Indol erhalten werden. Verf. hat dann einzelne Abschnitte des gesammten Darmrohres von ca. 1 Meter Länge in möglichst geringen

[1]) [Thierchem.-Ber. 8, 257.]

[2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 134—148.

Abständen von einander, sowie den 3. und 4. Magen auf das Vorhandensein von Indol und Phenol geprüft, jedoch nur im untersten Theil des Rectum diese Substanzen nachweisen können. Die Bedingungen für die Resorption liegen also hier äusserst günstig, und dieselbe scheint sich auch auf die Benzoësäure zu erstrecken, die weder im Dünn- noch im Dickdarm in wesentlicher Menge gefunden wurde. Dass die Resorption vom Dünndarm für das Phenol rasch und vollständig erfolgt, lehrte folgendes Experiment:

Einem Hunde wurde eine Darmschlinge von etwa 3 Zoll Länge in der Nähe der Ansatzstelle des Dickdarmes durch doppelte Ligaturen abgeschnürt und mit einer eingestossenen Pravaz'schen Canüle 13 Ccm. einer Phenollösung von 1 pro Mille eingespritzt. Als der Hund nach 2 St. getödtet wurde, war in dieser Darmschlinge keine Spur von Phenol mehr nachweisbar.

Aus den menschlichen Excrementen hat B. ausser den oben erwähnten Stoffen auch fette Säuren, Essigsäure, normale und Isobuttersäure, Valerian- und Capronsäure dargestellt. Auch in Excrementen von Pferden und Kühen kommen fette Säuren vor.

188. E. Salkowski und H. Salkowski: Ueber die Bildung von Hydrozimmtsäure bei der Pankreasverdauung[1]).

189. Dieselben: Weitere Beiträge zur Kenntniss der Fäulnissproducte des Eiweisses[2]).

ad 188. E. S. hat vor einiger Zeit [Thierchem.-Ber. 8, 255] darauf aufmerksam gemacht, dass bei der Pankreasfäulniss der Hornsubstanz und des Eiweisses eine aromatische Säure entsteht, welche sich nach der Untersuchung von H. S. als Phenylessigsäure (Alphatoluylsäure) erwies; sie war mit Wasserdämpfen flüchtig und gab bei Oxydation mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure, Benzoësäure, Schmelzpunkt 76—77°. Das Silbersalz entsprach der Formel $C_6H_5CH_2 . CO_2Ag$.

	Gefunden.	Berechnet.
Ag	44,03 %	44,44 %

Die Verff. haben jetzt diesen Gegenstand weiter verfolgt und zunächst die bei der Pankreasverdauung des Eiweisses entstehende Säure näher

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 107—108. [Vergl. auch Archiv f. Anat. und Physiol. 1879, pag. 374. Verhandlg. der Berliner physiol. Ges.]
[2]) Ibid. 12, 648—653.

untersucht. Als Material diente fettfreies, mit Alcohol und Wasser erschöpftes und dann getrocknetes Muskelfleischpulver. 125 Grm. desselben wurden mit 31 Wasser, 9 Grm. CO_3Na_2 und der Pankreasdrüse eines Hundes 13 Tage bei 40—45° digerirt, dann aufgekocht und vom coagulirten Eiweiss abcolirt.

Unter den bei der Pankreasfäulniss entstandenen Säuren wurden Butter- und Valeriansäure und ausserdem Phenylpropionsäure (Hydrozimmtsäure) gefunden.

Die letztere zeigte den Schmelzpunkt 47—48°; bei Oxydation gab sie Benzoësäure, mit Salpetersäure eine Nitrosäure vom Schmelzpunkt 161°. Das aus heissem Wasser umkrystallisirte Silbersalz entsprach der Formel $C_6H_5CH_2 . CH_2CO_2Ag$.

	Gefunden.	Berechnet.
Ag	41,58 %	42,02 %

Ob die Phenylessigsäure der Hornsubstanz und die Phenylpropionsäure dem Eiweiss als eigenthümliches Zersetzungsproduct zukömmt, müssen weitere Versuche lehren.

Nach der von A. Bayer [Thierchem.-Ber. 8, 70] festgestellten nahen Beziehung der Phenylessigsäure zum Indol zu schliessen, scheint es, dass diese beiden Substanzen auch bei der Pankreasfäulniss in einem genetischen Zusammenhang stehen, der vielleicht durch Berücksichtigung der quantitativen Verhältnisse beider Substanzen zu verschiedenen Zeitpunkten der Fäulniss aufgeklärt werden könnte. In ähnlicher Weise könnte die Phenylpropionsäure mit dem Skatol in Beziehung stehen, doch haben die in diesem Sinne bisher angestellten Versuche nur zu negativen Ergebnissen geführt.

---

ad 189. In einer weiteren Abhandlung berichten die Verff. über die Fortsetzung ihrer Versuche, welche sie nach mehreren Richtungen erweitert haben.

Die Eiweisssubstanzen wurden mit einer sehr verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron übergossen und mit oder ohne Zusatz einiger Tropfen faulender Fleischflüssigkeit, die ganz vorwiegend Bacillus subtilis enthielt, bei 40° digerirt. Nach $2^1/_2$—60 Tagen wurde die Mischung bis auf etwa $^1/_6$ ihres Volumens abdestillirt und Rückstand und Destillat getrennt untersucht.

Blutfibrin, Fleischfibrin und frisches Fleisch lieferten bei der Fäulniss mit oder ohne Pankreas innerhalb 2½—3 Tagen constant Phenylpropionsäure, einmal nach 14 Tagen statt deren Phenylessigsäure in geringer Menge.

Serumalbumin lieferte nach 37 Tagen anhaltender Digestion Phenylessigsäure, Wolle nach 34 Tagen ebenfalls Phenylessigsäure und eine aromatische Säure von der Zusammensetzung $C_8H_8O_3$, welche mit keiner der bekannten isomeren Säuren dieser Formel identisch ist und vielleicht eine der noch unbekannten Oxyphenylessigsäuren darstellt[1]). In den Fäulnissproducten des Fleisches wurden in den ersten Tagen immer in nicht unbeträchtlicher Menge Bernsteinsäure gefunden, während frisches Fleisch nur zweifelhafte Spuren ergab. Vielleicht geht die Bernsteinsäure secundär aus der Asparaginsäure hervor, welche E. Salkowski und Radziejewski als regelmässiges Product der Eiweissspaltung und auch bei der Pankreasverdauung nachgewiesen haben.

Bei allen Versuchen mit Fleisch fanden die Verff. auch grössere Mengen von höheren Fettsäuren, hauptsächlich Palmitinsäure, und falls die Fäulniss nicht zu lange gedauert hatte, Oelsäure.

Auch bei Anwendung von Fleischpulver, welches vorher durch Auskochen mit Aether von Fett befreit war, und aus Serumalbumin wurden Fettsäuren erhalten. Unter den in das Destillat übergegangenen flüchtigen Producten der Fleischfäulniss fand sich eine organische Schwefelverbindung von merkaptanähnlichem Geruch. Ausserdem Indol, Phenol und Skatol. Letzteres fand sich schon nach 8—10tägiger Fäulniss und in ziemlicher Menge (aus 2 Kilo frischem Fleisch ungefähr 0,9 Grm. eines Gemisches, welches aus gleichen Theilen Indol und Skatol bestand). Das Auftreten des Skatols ist jedoch nicht constant. Bemerkenswerth ist die grosse Quantität Indol, welche in einem Falle aus Blutfibrin erhalten wurde; ein etwa 100 Grm. Trockensubstanz entsprechendes Quantum gab 0,9 Grm. reines Indol.

---

[1]) [In einer späteren Abhandlung charakterisirt H. Salkowski [Ber. d. d. chem. Ges. **12**, 1438] diese Säure als Paraoxyphenylessigsäure. Dieselbe entsteht auch in reichlicher Menge bei der unter bestimmten Bedingungen vor sich gehenden Fäulniss des Serumalbumins. Wir verweisen bezüglich der analytischen Details auf das Original.]

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur.

190. Giorgio Roster, Einfluss der Leber auf die Harnstoffbildung.
   *Picard, Experimente zur Physiologie der Leber. Gaz. med., pag. 229. [Durchschneidung der Lebernerven ist keine tödtliche Operation; sie stört weder die Glycogenie noch die Gallenbereitung. Längere periphere Reizung der Lebernerven bewirkt Diabetes. P. unterband die Leberarterie mit den Nerven und entnahm darauf mittelst der Sonde Pfortader- und Lebervenenblut, welche mit Kohlenoxyd gesättigt wurden. Ersteres nahm 29,9%, letzteres 26,5% auf, ersteres war also reicher an Hämoglobin.] Herter.
   Jacques Mayer, Beiträge zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber. Cap. III.
   *P. Picard, über die Gallensecretion. Compt. rend. 89, 182. [Subcutane Injection von Morphium verminderte die Gallensecretion beim Hunde, intravenöse Einspritzung von 10 Grm. Zucker in 40 CC. vermehrte dieselbe. Der Secretionsdruck im Ductus choledochus entspricht 0,05—0,06 M. Wasser.] Herter.
191. G. Hüfner, Statistisches über die Secretion der Glycocholsäure.
192. H. Tappeiner, } zur Oxydation der Cholsäure.
193. M. Kutscheroff, } zur Oxydation der Cholsäure.
194. P. Latschinoff, Cholecamphersäure, Oxydationsproduct der Cholsäure.
195. E. Egger, Bilinsäure, Oxydationsproduct der Cholsäure.
196. G. Hüfner und O. Hartmann, Darstellung der Cholalsäure und des Cholalsäureäthers.
197. G. Hüfner, Taurocholsäure und Cholin-Gewinnung.
198. Heinrich Bayer, die Säuren der menschlichen Galle.
199. Rosenkranz, Schicksal und Bedeutung einiger Gallenbestandtheile.
200. Giorgio Roster, Lithofellinsäure und Lithofellate.
201. Giorgio Roster, Lithobilinsäure.
202. Romolo Grassi, über die Pettenkofer'sche Reaction bei der Meerschweinchengalle.
   G. Quincke, über Emulsionsbildung und den Einfluss der Galle bei der Verdauung. Aus dem physikal. Laboratorium der Universität Heidelberg. Cap. VIII.
   *Otto Hassenstein, Versuche über Quecksilberausscheidung durch die Galle. Inaug.-Dissert. Königsberg 1879. 38 Seiten.

203. Richard Maly, Abwehr in Angelegenheit des Hydrobilirubins.
204. Adolf Vossius, Bestimmung des Gallenfarbstoffes in der Galle.
*J. O. Hirschfelder, colorimetrische Bestimmungsmethoden der Gallensäuren und des Gallenfarbstoffs. Amer. Journ. of med. soc., 1879, pag. 120.

---

190. Giorgio Roster: Einfluss der Leber auf die Harnstoffbildung [1]).

Nach einer historischen Auseinandersetzung der bezüglich der durchschnittlich täglichen Harnstoffausscheidung bekannten Thatsachen kommt Verf. dazu, als Grundlage für seine Untersuchungen eine Mittelzahl von 22 und 25 Grm. anzunehmen. Aus den weiter mitgetheilten Harnstoffbestimmungen bei verschiedenen Leberkrankheiten geht Folgendes hervor:

1) Eine merkliche Abnahme des Harnstoffs bei acuten und chronischen Hepatiten, eine namhaftere bei dem durch mechanische Hindernisse entstandenen Icterus, bei den miasmatischen Leber-Milzanschwellungen, bei der Lebercirrhose und endlich eine ausserordentliche bei der acuten gelben Leberatrophie.

2) Abnahme der Harnstoffausscheidung bei Phosphorvergiftung, Lebertumoren und amyloider Degeneration.

Aus diesen klinischen Beobachtungen schliesst Verf. auf eine der Leber zukommende, wichtige Rolle bei der interstitiellen Ernährung der Gewebe und vindicirt dieser Drüse den grössten Antheil an der Desassimilation der Eiweisskörper und an der Bildung des Harnstoffs.

Stefano Capranica.

191. G. Hüfner: Zur Chemie der Galle. Statistisches über die Secretion der Glycocholsäure [2]).

Vor einigen Jahren [Thierchem.-Ber. 4, 301] hat Verf. ein Verfahren zur Abscheidung der Glycocholsäure mitgetheilt, bei welchem durch Zufügung von Aether und Salzsäure zur frischen Rindsgalle eine krystallini-

---

[1]) Influenza del fegato nella produzione dell' urea. Lo sperimentale 44, Aug. 1879, pag. 158.

[2]) Journ. f. pract. Chemie 19, 302—304.

sche Fällung der Glycocholsäure erzielt wurde. Nach den Beobachtungen verschiedener Forscher gelingt jedoch diese Fällung zuweilen nicht und H. erörtert nun die Gründe des häufigen Nichteintretens der Reaction, indem er dabei aufmerksam macht, dass Alter, Geschlecht, Herkunft und Fütterungsweise der Thiere, welchen die Blasen entstammen, Unterschiede in dem Verhalten der Galle bedingen können.

(In einer Fussnote bemerkt H. Kolbe, dass der von ihm constatirte geringe Natrongehalt der bei Anwendung von H.'s Verfahren keine Glycocholsäure abscheidenden Gallen, mit dem zugleich geringen Gehalt an dieser Säure wie auch an Taurocholsäure [solche Gallen gaben nur wenig Taurin und Kochsalz], in mehr als zufälligem Zusammenhange steht, und dass das betreffende Vieh darum wenig von den Gallensäuren producirt, weil es ihm an dem, zur Erzeugung von gallensauren Natronsalzen in der Leber nöthigen Kochsalz fehlt, d. h. weil es mit dem Futter nicht genug Kochsalz erhält.)

192. H. Tappeiner: Zur Oxydation der Cholsäure [1]).
193. M. Kutscheroff: Zur Frage über die Oxydation der Cholsäure [2]).

ad 192. Latschinoff [siehe die folgende Abhandlung] gibt an, dass er bei Oxydation von Cholsäure durch Kaliumpermanganat nur Essigsäure, Kohlensäure und Cholestearinsäure erhalten habe und glaubt desshalb die Angaben T.'s bezüglich der Entstehung hoher Fettsäuren bei Oxydation mit Chromsäuremischung [Thierchem.-Ber. 8, 264] auf Verunreinigungen der angewandten Cholsäure zurückführen zu müssen. Dem gegenüber macht nun T. darauf aufmerksam, dass bei zwei so verschiedenen Oxydationsmitteln wie Kaliumpermanganat und Chromsäuremischung doch nicht nothwendiger Weise dieselben Resultate zu erwarten sein müssen, und dass man bei einer Verschiedenheit derselben noch nicht genöthigt sei, in dem einen Falle eine Verunreinigung des Ausgangsmateriales anzunehmen. Verf. theilt ferner nochmals die Gründe mit, wesshalb die von ihm verwendete Cholsäure frei von jedem Gehalte an Fettsäure sein müsste und erwähnt einen Umstand, auf welchen er im Verlaufe seiner Untersuchungen aufmerksam wurde. Arbeitet man

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. **12**, 1627—1629.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. **12**, 2325—2331.

nämlich nur mit geringen Mengen (1—5 Grm.) Cholsäure, so ist es zur Gewinnung der Fettsäuren nöthig, von Anfang an die Oxydation nur ganz schwach zu unterhalten, dieselbe aber sehr lange (mindestens 24 St.) dauern zu lassen; bei rascherem Gange erhält man weder Fettsäuren noch Cholansäure und überhaupt keine in Wasser unlöslichen Säuren, dagegen viel Cholestearinsäure. Diese Erfahrung veranlasst Verf. jetzt — entgegen der Erörterung in seiner früheren Abhandlung — die Ansicht als die wahrscheinlichste hinzustellen, welche die bei der Oxydation auftretenden drei Körper: Stearinsäure (und deren benachbarte homologe Glieder), Cholansäure und Cholestearinsäure von 1 Molecül Cholsäure der üblichen Schreibweise durch parallel laufende Reactionen entstehen lässt, deren Intensitäten vom Gange der Oxydation abhängig sind, so dass bald nur eine, bald zwei, bald alle drei Säuren in wechselndem Mengenverhältniss neben Kohlensäure und Essigsäure gebildet werden. Damit ist zugleich ausgesprochen, dass die Cholsäure in ihrem Baue einer ungesättigten hohen Fettsäure sehr nahe stehen muss und keine anderweitigen Gruppen, namentlich keinen aromatischen Kern in ihrem Molecüle birgt.

In Ergänzung seiner früheren Abhandlung [l. c.] theilt Verf. noch mit, dass es ihm nun auch gelungen sei, ein krystallisirtes Barytsalz der Cholestearinsäure von der Formel $C_{12}H_{13}O_7Ba_3 + 3H_2O$ zu erhalten und dass es für die Gewinnung grösserer Mengen der Brenzcholestearinsäure zweckmässig sei, die Cholestearinsäure nicht für sich, sondern in Glycerin auf 198° zu erhitzen.

---

ad 193. Im Widerspruche zu den Angaben T.'s [Thierchem.-Ber. 8, 264] theilt Verf. mit, dass es ihm bei seinen Versuchen über die Oxydation der amorphen und krystallisirten Cholsäure, über welche er ausführlich berichtet, niemals gelungen sei, fette Säuren zu erhalten.

194. P. Latschinoff: Ueber ein bemerkenswerthes Oxydationsproduct der Cholsäure[1]).

Als Oxydationsmittel diente Kaliumpermanganat oder Salpetersäure. Verf. erhielt mehrere Oxydationsproducte, unter welchen sich aber die Cholestearinsäure von Tappeiner $C_{12}H_{16}O_7$ [Thierchem.-Ber. 8, 264] nicht fand. Ebenso wenig konnten aus reiner Cholsäure feste, fette Säuren

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1518—1528.

erhalten werden, deren Entstehung bei Tappeiner's Versuchen Verf. auf Verunreinigungen zurückzuführen geneigt ist [vergl. pag. 231 dieses Ber.].

Der Haupttheil der Abhandlung bezieht sich auf Untersuchungen über die Choloidansäure, welche Verf. aus unreiner Cholsäure mittelst Salpetersäure erhielt und welche er als isomer mit der Camphersäure erkannte, aus welchem Grunde er ihr den Namen Cholecamphersäure beilegt. Behufs Darstellung derselben wurde die Salpetersäure in kleinen Portionen unter Erwärmen so lange der Cholsäure zugesetzt, als sich noch eine Reaction durch Auftreten braunrother Dämpfe zu erkennen gab. Man erhielt eine durchsichtige, schwach gelblich gefärbte Lösung, welche zum Sieden erhitzt und dann auf dem Wasserbade zur Trockene gebracht, einen Rückstand hinterliess, welcher bei Behandlung mit Wasser eine dehnbare, harzartige, allmälig fest und spröde werdende Masse gab. Diese wurde in Ammoniak aufgelöst und zu der siedenden Lösung Bariumhydroxyd im Ueberschuss zugefügt. Nach Entfernung des entstandenen Niederschlags blieb eine Lösung zurück, welche die gesammte Cholecamphersäure in Form eines löslichen Bariumsalzes enthielt. Diese Lösung wurde mit Ammoniumcarbonat versetzt, von dem niedergeschlagenen kohlensauren Barium abfiltrirt, concentrirt und mit Salpetersäure angesäuert. Der so gewonnene stark gefärbte, schlammige Niederschlag wurde in Gegenwart von Wasser mit Aether behandelt, dabei ein Theil vom Wasser, ein anderer vom Aether aufgenommen, die Hauptmasse jedoch, stark gefärbte, unreine Cholecamphersäure, blieb ungelöst zurück. Die entsprechend gereinigte Säure gab bei der Analyse Zahlen, welche der Formel $C_{10}H_{16}O_4$ entsprechen.

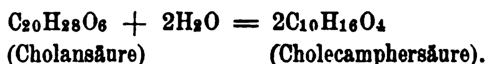
	Gefunden.			Berechnet für $C_{10}H_{16}O_4$.
C . . .	59,91	59,90	60,07	60,00
H . . .	8,16	8,10	8,34	8,00

Verf. beschreibt ausführlich die Eigenschaften der Säure und ihrer Salze, von welchen er mehrere dargestellt und analysirt hat. Diese Untersuchung ergab, dass die Cholecamphersäure zweibasisch ist.

Beinahe alle mitgetheilten analytischen Resultate könnten auch in einer anderen Weise ausgedrückt werden, wenn man annehmen würde, dass die Säure dreibasisch ist und die Formel $C_{15}H_{24}O_6$ hat, welche denselben Procentgehalt wie die Formel $C_{10}H_{16}O_4$ aufweist. Der Metallgehalt in den neutralen Salzen $C_{10}H_{14}M_2O_4$ und $C_{15}H_{21}M_3O_6$ ist gleich-

falls derselbe. Aber die Unfähigkeit, 1, 2 und 3 Metallsalze zu liefern, ebenso wie die Existenz eines sauren Kaliumsalzes von der Zusammensetzung $C_{10}H_{15}KO_4$, nicht aber $C_{15}H_{23}KO_6$ veranlassen Verf., die Formel $C_{10}H_{16}O_4$ zu wählen.

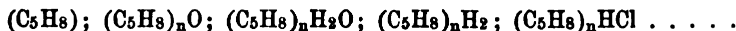
L. erwähnt ferner die Beziehung der Cholecamphersäure zur Cholansäure, aus welcher Tappeiner Choloidansäure erhalten hat:



$$C_{20}H_{28}O_6 + 2H_2O = 2C_{10}H_{16}O_4$$
(Cholansäure) (Cholecamphersäure).

Hieraus scheint hervorzugehen, dass Cholansäure ein Anhydrid der Cholecamphersäure ist, was Verf. durch weitere Versuche noch feststellen will.

Im weiteren Theile seiner Abhandlung berührt Verf. neuerdings die von ihm bereits früher [Ber. d. d. chem. Ges. 10, 413] ausgesprochene Meinung, dass ausser der gewöhnlichen homologen Reihe, deren Glieder man sich als condensirtes Methylen und dessen Sauerstoff, Wasserstoff, Hydratderivate u. s. f. vorstellen kann, auch andere homologe Reihen existiren können, welche von der gewöhnlichen sich nur durch den Kern unterscheiden. Als auf eine wahrscheinliche hat Verf. damals auf die Reihe hingewiesen, welche als Kern die Gruppe C_5H_8 haben würde und folgende Glieder liefern müsste:



$$(C_5H_8);\ (C_5H_8)_nO;\ (C_5H_8)_nH_2O;\ (C_5H_8)_nH_2;\ (C_5H_8)_nHCl\ .\ .\ .\ .\ .$$

Zu dieser Reihe gehören vor Allem die verschiedenen Terpene, Campher und ihre Derivate, und Verf. macht den Vorschlag, dieselben als camphohomologe zu bezeichnen. Ganz besonders hebt L. als hierher gehörig das Cholestearin und die Cholsäure hervor und es erscheint ihm nach den Untersuchungen von Walitzky die Aehnlichkeit des Cholestearins mit dem sog. Hydrate des Terpens über jeden Zweifel erhoben, wesshalb er auch schon früher in Uebereinstimmung mit Berthelot und Hesse statt der sonst gebräuchlichen Formel $C_{26}H_{44}O$ die Formel $(C_5H_8)_5H_2O$ oder $C_{25}H_{42}O$ in Vorschlag gebracht hat [vergl. Thierchem.-Bericht 8, 271]. In derselben Weise wählt er für die Cholsäure statt der Strecker'schen Formel $C_{24}H_{40}O_5$ die Mulder'sche $(C_{25}H_{40}O_5)_2 + {}^1\!/_2H_2O$ oder $[(C_5H_8)_5O_5] + {}^1\!/_2H_2O$, um den Zusammenhang mit dem Cholestearin darzuthun. In der Absicht, die Richtigkeit dieser Ansichten zu prüfen, hat Verf. die Oxydationsproducte des Cholestearins wie der Cholsäure einem

Studium unterzogen, in der Hoffnung, dass bei einer tiefgreifenden Oxydation dieselben Producte oder ähnliche, wie sie die einfacheren Terpene, z. B. der Campher, geben, entstehen würden. Von diesem Standpunkte hält er die Bildung der Cholecamphersäure bei der Oxydation der Cholsäure als einen für seine Ansichten sprechenden Umstand. Auch das von ihm bei Oxydation des Cholestearins erhaltene Trioxycholestearin [Thierchem.-Ber. 8, 271] erklärt er als ein ächtes Camphohomolog des Betulins und es gibt dasselbe ebenso leicht ein Biacetat, wie die letztere Verbindung.

Trioxycholestearin.	Biacetat desselben.



$(C_5H_8)_5O_2,\ H_2O \qquad (C_5H_8)_5O_2,\ H_2O + 2C_2H_4O_2 - 2H_2O$

Betulin.	Biacetat desselben.



$(C_5H_8)_7O_2,\ H_2O \qquad (C_5H_8)_7O_2,\ H_2O + 2C_2H_4O_2 - 2H_2O.$

195. E. Egger: Bilinsäure, ein neues Oxydationsproduct der Cholsäure [1]).

Lässt man auf 30 Grm. Cholsäure ein Gemisch von 60 Grm. Kaliumbichromat und 32,5 CC. conc. Schwefelsäure verdünnt mit dem achtfachen Volum Wasser einwirken, so tritt erst beim Erwärmen Reaction ein. Die Cholsäure wird ähnlich wie bei Anwendung conc. Oxydationsflüssigkeiten unter Kohlensäureabgabe und Entstehung flüchtiger Säure in eine zähflüssige Masse verwandelt, welche später in einen festen, körnigen Zustand übergeht. Bricht man in diesem Momente ab und filtrirt heiss, so scheidet sich schon während des Erkaltens eine zarte krystallinische Haut in dem Filtrate ab. Durch vorsichtiges Einengen und Auskochen der unlöslichen Oxydationsproducte erhält man noch weitere Abscheidungen; sie werden vereint in kochendem Wasser gelöst und filtrirt, wobei sich nach dem Erkalten eine Säure in kleinen, weichen, meist zu Drüsen vereinigten Nadeln ausscheidet, welche Verf. mit dem Namen Bilinsäure bezeichnet. Sie ist in heissem Wasser leichter als in kaltem löslich, von Alcohol wird sie leicht, von Aether schwerer gelöst. Mit Zucker und Schwefel-

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1068—1070. Aus dem Laboratorium des pathol. Institutes in München. [Eine etwas ausführlichere Darlegung der Untersuchungen des Verf.'s erschien als Inaug.-Dissert. bei Julius Reichel, Dresden.]

säure gibt sie nicht mehr die Gallenreaction. Bei raschem Erhitzen im Paraffinbade auf 190° schmilzt die Säure, bei langsamem Erhitzen scheint sie eine Umwandlung in ein schwerer schmelzbares Product zu erleiden.

Die Säure erwies sich als zweibasisch, es wurden ein saures und mehrere gesättigte Salze dargestellt, jedoch keines krystallisirt. Nach den vorgenommenen Analysen hält Verf. die Formel $C_{16}H_{22}O_6$ für wahrscheinlich.

Die Uebereinstimmung, welche die Bildungsweise und die Mehrzahl der physikalischen und chemischen Eigenschaften der neuen Säure mit der Cholestearinsäure gemein hat, veranlassen Verf. eine nahe Beziehung zu dieser anzunehmen. Es gelang auch durch Oxydation der Bilinsäure mit Chromsäuremischung, sowie mit Salpetersäure den von Tappeiner früher als Gemenge von Cholestearinsäuren und deren Brenzsäuren bezeichneten Körper zu erhalten, so dass die Bilinsäure als eine Vorstufe der bei stärkerer Oxydation der Cholsäure auftretenden Cholestearinsäure betrachtet werden kann.

196. G. Hüfner und O. Hartmann: Darstellung der Cholalsäure und des Cholalsäureäthers[1].

Die Umwandlung der Glycocholsäure in Cholalsäure erfolgt nach den Verff. am besten, wenn man 50 Grm. Glycocholsäure mit 200 Grm. Aetzbaryt und 6 Liter Wasser etwa 16 St. im Sieden erhält, heiss filtrirt und nach dem Erkalten mit Salzsäure versetzt. Die Cholalsäure fällt dann meist sandig aus und kann aus heissem Alcohol umkrystallisirt werden. Die Ausbeute an reiner Säure betrug in den meisten Fällen etwa 80 % der theoretischen Menge. Zur Darstellung des Cholalsäureäthers empfehlen die Verff. folgendes Verfahren: 20 Theile Cholalsäure werden in 140 Theilen kaltem, 90 %igem Alcohol gelöst, die Lösung unter Vermeidung jeglicher Erwärmung mit Salzsäuregas gesättigt und sofort unter weiterer Hintanhaltung von Erwärmung mit dem gleichen Volum starken Alcohols vermischt und diese Mischung in die zehnfache Menge kalten Wassers in dünnem Strahle einfliessen gelassen.

Schon nach wenigen Stunden zeigen sich in der Anfangs milchig getrübten Flüssigkeit lange Nadelbüschel und nach mehreren Tagen wird

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 19, 307—309.

der ausgeschiedene Aether gesammelt und durch mehrmaliges Lösen in Alcohol und Fällen mit Wasser gereinigt. Das Amid der Cholalsäure wird durch 6tägiges Erhitzen des reinen Cholalsäureäthers mit conc. alcoholischem Ammoniak auf 130° im zugeschmolzenen Rohre erhalten. Verdünnt man den Röhreninhalt mit der neunfachen Menge Wassers, kocht und filtrirt, so scheidet sich beim Erkalten das Amid in seideglänzenden, hyposcopischen Nadeln aus, welche leicht in Alcohol, weniger in Aether, sehr wenig in Wasser (selbst in siedendem) löslich sind. Der Schmelzpunkt der bei 115° im Wasserstoffstrome getrockneten Substanz liegt bei 130°.

197. G. Hüfner: Ueber die Trennung einiger wichtiger Gallenbestandtheile von einander[1]).

Es ist schon früher [Thierchem.-Ber. 4, 301] bemerkt worden, dass wenn nach dem Zusatze von Aether und Salzsäure zu frischer Galle die Gesammtmenge der letzteren in eine feste Krystallmasse verwandelt ist, die über dieser stehende Aetherschicht eine gelbe bis gelbbraune Farbe zeigt, welche von aufgelöstem Gallenfarbstoff herrührt, und dass ferner, wenn der Aether verdunstet ist, die solide Krystallmasse in ihrer obersten Schicht grün bis blaugrün gefärbt erscheint.

Hat man zuerst die braune (nach längerem Stehen violette), gleichzeitig cholestearin- und fetthaltige Aetherschicht entfernt, alsdann die feste Krystallmasse mit viel eiskaltem Wasser aufgerührt, geschüttelt und auf's Filter gebracht, so erhält man als Filtrat eine schön grün gefärbte sauer reagirende Flüssigkeit, aus welcher sich nun auch die Taurocholsäure und das Cholin mit Leichtigkeit gewinnen und isoliren lassen. Am besten verfährt man in folgender Weise: Der auf dem Filter befindliche Krystallbrei wird mit möglichst kaltem Wasser so lange ausgewaschen, als das Filtrat noch grün abläuft, dann die vereinigten Filtrate mit kohlensaurem Natron neutralisirt, zum Syrup eingedampft, mit Thierkohle versetzt und die festgewordene, auf dem Wasserbade getrocknete und pulverisirte Masse mit kochendem Alcohol extrahirt. Der Alcohol wird von dem wenig gefärbten Extracte abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst und mit überschüssigem Bleiessig versetzt.

---

1) Journ. f. prakt. Chemie 19, 305—306.

Nach kurzer Zeit scheidet sich die Bleiverbindung der Taurocholsäure ab, aus welcher die leicht krystallisirende Natronverbindung dargestellt wird. Aus der von taurocholsaurem Blei abgetrennten Flüssigkeit, welche das Cholin enthält, fällt man das Blei mit Schwefelwasserstoff, dampft etwas ein und versetzt mit Platinchlorid und Weingeist, wodurch man das Cholin als pulverförmiges Platindoppelsalz gewinnt.

198. Heinrich Bayer: Ueber die Säuren der menschlichen Galle [1]).

Im vorigen Jahre [Thierchem.-Ber. 8, 260] wurde bereits kurz erwähnt, dass es B. gelungen ist, aus menschlicher Galle durch Kochen mit Baryt eine von allen bisher untersuchten Cholalsäuren verschiedene Säure zu erhalten. Die Vermuthung, dass die Menschengalle eine spec. Säure enthält, hat bekanntlich auch Hammarsten [l. c., pag. 264] ausgesprochen. In einer ausführlichen Mittheilung gibt nun Verf. zunächst eine Zusammenstellung der über die Galle verschiedener Thiere vorliegenden Untersuchungen und beschreibt dann seine Versuche zur Abscheidung der Säure der Menschengalle, bei welchen im Grossen und Ganzen das von Strecker angegebene Verfahren befolgt wurde. Die aus dem Barytsalz gewonnene Cholalsäure war noch nicht rein und wurde desshalb ein zweites Mal mit Barythydrat gekocht. 1—2stündiges Erhitzen genügte vollständig zur Bildung des Barytsalzes; doch hielt die schliesslich dargestellte Substanz um so weniger Farbstoff zurück, je länger das Kochen fortgesetzt wurde. Durch Einleiten von Kohlensäure, Filtriren, Waschen und Eindampfen der Filtrate erhält man ein Barytsalz in feinen, weissen, seideglänzenden Krystallblättchen, die sich bei starker Vergrösserung als aus deutlich erkennbaren, doppelbrechenden, optisch einaxigen Krystallen zusammengesetzt zeigten. Dieses Barytsalz ist schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser, wenig löslich in Alcohol. Es zeigt also hierin ein anderes Verhalten als der aus der Rindergalle abgeschiedene cholalsaure Baryt, während es sich mehr dem hyocholalsauren und dem chenocholalsauren Salze nähert. Die Analyse gab folgende Zahlen:

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 293—311. Aus dem physiol.-chem. Institut zu Strassburg.

	Berechnet.	Gefunden.			
C_{18} . .	57,52	57,57	56,62	58,16	58,38
H_{27} . .	7,19	7,50	7,32	7,40	7,59
O_4 . .	17,05	16,66	—	16,07	16,15
Ba . .	18,24	18,27	—	18,36	17,92

Ein Theil dieses Barytsalzes wurde durch Salzsäure zerlegt, der weisse flockige Niederschlag der Säure zunächst mit Aether geschüttelt und da weder aus der alcoholischen noch aus der ätherischen Lösung Krystalle zu erhalten waren, der Niederschlag auf einem kleinen Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen bis das Waschwasser keine Trübung mit Schwefelsäure gab, dann getrocknet und in Aether gelöst. Aus dieser ätherischen, durch theilweises Verdunsten möglichst conc. Lösung gelang es endlich die Cholalsäure mittelst grosser Quantitäten von Petroleumäther als krystallinische Masse zu fällen. Bei langsamer Fällung setzte sich der grösste Theil der Säure in Gestalt isolirter, schief abgestutzter, vier- und sechsseitiger Prismen oder in kleinen büschelförmig zusammengelagerten zierlichen Nadeln ab. Löst man die vorher durch Petroleumäther schon krystallinisch erhaltene Substanz in Alcohol, so lassen sich durch tropfenweises Zugeben von Wasser und etwas Aether, aus dieser Lösung macroscopisch noch erkennbare Krystalldrüsen abscheiden, welche sich bei schwacher Vergrösserung als aus büschelförmig stehenden vier- und sechsseitigen Prismen mit schiefen Endflächen zusammengesetzt zeigen. Dieselben sind doppelbrechend und optisch zweiaxig. In Aether ist die Säure schwerer, in Chloroform ziemlich leicht löslich, ohne dass aus dieser Lösung eine Krystallisation erfolgt.

Auch verdünntes Ammoniakwasser löst dieselbe, Wasser dagegen nicht. Durch die Schwierigkeit der Krystallisation differencirt sie sich wesentlich von der Cholalsäure der Rindsgalle.

Die bei 115° getrocknete Säure lässt sich ohne Gewichtsverlust, ohne Aenderung ihrer Farbe und Form bis auf 130° erhitzen. So getrocknet wurde sie mehrfach analysirt und danach die Formel $C_{18}H_{28}O_4$ berechnet. Die procentischen Werthe waren folgende:

	Berechnet.	Gefunden.		
C_{18} . . .	70,13	69,85	69,93	70,78
H_{28} . . .	9,09	8,95	9,34	9,10
O_4 . . .	20,78	21,20	21,73	20,12

Nach diesen Analysen zeigt sich also die Cholalsäure aus Menschengalle verschieden von den früher bekannten Säuren und Verf. schlägt desshalb zur Unterscheidung für dieselbe den Namen Anthropocholsäure vor.

Die über Schwefelsäure getrockneten Krystalle der Anthropocholsäure verlieren beim Erhitzen auf 130° zwei Molecüle Krystallwasser. Ueber 145° verliert die Säure noch ein weiteres Molecül Wasser und lässt sich dann weiter bis 240° ohne Zersetzung erhitzen; das so entstehende Anthropodyslysin hat die Formel $C_{18}H_{26}O_3$.

Ausser dem oben erwähnten Barytsalz hat B. noch das Kali-, Kalk-, Kupfer- und Silbersalz der Anthropocholsäure dargestellt.

199. Rosenkranz: Ueber das Schicksal und die Bedeutung einiger Gallenbestandtheile [1]).

Bekanntlich ist die in der Gallenblase vorhandene Galle stets viel concentrirter als diejenige, welche man aus einer continuirlich fliessenden Fistel erhält. Man glaubte früher diese Beobachtung durch eine Eindickung der Galle in der Blase erklären zu dürfen.

Schiff hat dagegen vor längerer Zeit die Meinung ausgesprochen, dass die Galle im Darme von den Venen zum grossen Theile aufgenommen und der Leber wieder zugeführt werde, so dass also dieselbe Galle mehrmals abgeschieden würde. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, diese mehrfach angegriffene Behauptung Schiff's auf experimentellem Wege zu prüfen. Die Versuche wurden an Hunden mit sog. vollständigen und unvollständigen Fisteln angestellt und bestätigen im Grossen und Ganzen die Angaben Schiff's. Wurde aus der Fistel beständig abgeleitet, so stieg die absolute Menge und der Trockengehalt der Galle bedeutend an, sobald auf irgend einem Wege Galle in den Darm gelangt war.

Die stündliche Gallenmenge, welche bei fortdauernder Abfuhr etwa 5 CC. betrug, stieg nach Zufuhr von Galle in den Darm auf 7 CC., in einem zweiten Versuche von Galleninjection auf 9 CC.; während der Procentgehalt an festen Stoffen in einem Falle von 3,3 auf 4,4, in einem zweiten Versuch von 5 auf 5,6 und 6,2 erhöht wurde. Die Absonderung der Leber durch die in den Darm gelangende Galle wird sowohl durch eigene wie durch die fremde Galle hervorgerufen. — Die Angabe Schiff's, dass aus unvollständig gebildeten Fisteln die ganze gebildete Gallen-

[1]) Verhandlungen der physiol.-medic. Ges. in Würzburg 13, 218—232.

menge gewonnen werden könnte, konnte nicht bestätigt werden. Von zwei gleich grossen Hunden lieferte der mit vollständiger Fistel eine etwa 3—4 Mal grössere Gallenmenge als jener mit unvollständiger Fistel. Dabei war eine Behinderung des Ausflusses auszuschliessen.

Kunkel, auf dessen Veranlassung R. seine Versuche angestellt hat, bemerkt hierzu, dass diese Versuchsergebnisse, sowie die zuerst von Schiff erhaltenen auch in einem von Schiff's Meinung abweichenden Sinne gedeutet werden können. Neben der Meinung, dass die im Darm resorbirten gallensauren Salze in der Leber wieder ausgeschieden werden, ist noch die Möglichkeit offen, dass diese nach ihrer Aufnahme in's Blut zwar selbst weiter durch Oxydation zerfallen, aber dabei auf gewisse Blutbestandtheile so alterirend wirken, dass die Bruchstücke der letzteren das Material für neue Galle, die in der Leber gebildet wird, abgeben. Ein Experimentum crucis wäre, zuzusehen, ob wirklich dieselbe Gallensäure, die in den Darm kommt, in der Leber zum zweiten Male erscheint. Der Entscheid wurde bisher in der Weise gesucht, dass nach Einbringen von Glycocholsäure in den Darm deren Nachweis in der darauf abgesonderten Galle versucht wurde. Der Erfolg war ein negativer, es zeigte sich keine Glycocholsäure. Ein weiterer entscheidender Versuch konnte bisher noch nicht angestellt werden.

200. Giorgio Roster: Ueber die Lithofellinsäure und einige Lithofellate[1]).

Verf., dem grosse Mengen von Bezoaren zur Verfügung standen, konnte neue und wichtige Untersuchungen über die Lithofellinsäure anstellen und die bisher gangbaren diesbezüglichen Angaben zum Theil berichtigen. Wir führen hier die Schlüsse an, zu denen er in seiner Arbeit gelangt:

1) Die durch Abdampfen der alcoholischen Bezoarlösung gewonnene Lithofellinsäure ist, auch wenn krystallisirt, nicht nur durch die Gallenfarbstoffe, sondern auch durch einen anderen, ebenfalls in Alcohol löslichen und krystallisirbaren Körper verunreinigt.

2) Um die Lithofellinsäure rein zu gewinnen, genügt es nicht, das

[1]) Sull' acido litofellico e sopra alcuni litofellati. Gazz. chim. It. 9, H. 6 und 7, pag. 364.

Natriumlithofellat mittelst HCl zu zersetzen, da die fremdartige Substanz sich mit dem Na verbindet und gleichzeitig mit der Lithofellinsäure gefällt wird.

3) Die beste Darstellungsmethode der reinen Säure ist die Zersetzung des Baryumlithofellats, da man in diesem Falle die Ausscheidung der fremdartigen Substanz erzielt.

4) Die in den Bezoaren neben der Lithofellinsäure vorkommende Substanz verhält sich bei ihrer Verbindung mit Baryt wie eine wahre organische Säure und bildet ein Salz, dessen Eigenschaften von denen des Baryumlithofellats verschieden sind.

5) Dieselbe Substanz bildet, sich mit Silber verbindend, ein Salz, dessen Eigenschaften von denen des Silberlithofellats differiren.

6) Setzt man dem aus der reinen Säure gewonnenen Natriumlithofellat Wasser hinzu, so scheidet sich daraus eine krystallinische, nicht wohl characterisirte Substanz aus.

7) Um das reine Natriumlithofellat zu erhalten, muss man sich der aus dem Barytsalze gewonnenen Säure bedienen.

8) Aus concentrirten wässerigen und alcoholischen Lösungen des Natriumlithofellats scheiden sich beim Erkalten kleine, zum Theil denen des Glycocholats ähnliche, zum Theil aus rhombischen Tafeln bestehende Krystalle aus.

9) Die wässerige Lösung des Natriumlithofellats lenkt die Polarisationsebene nach rechts ab und ihr Drehungsvermögen ist für die Linie D $= + 18,16^{0}$.

10) Das Baryumlithofellat ist ein wohl characterisirtes Salz, welches in Form von langen, dem rhomboëdrischen System angehörenden Prismen sich gewinnen lässt, zwischen 185^{0} und 186^{0} schmilzt und in Wasser und Alcohol sehr leicht löslich ist.

11) Die wässerige Lösung des Baryumlithofellats lenkt die Polarisationsebene nach rechts ab und ihr Drehungsvermögen ist für den gelben Strahl $= + 19,68^{0}$.

12) Die Zusammensetzung des Baryumlithofellats im anhydren Zustand wird durch die Formel $C_{40}H_{70}BaO_8$ ausgedrückt.

13) Das Baryumsalz-Hydrat hat die Formel $C_{40}H_{70}BaO_8 + 10H_2O$; es verliert sehr leicht Wasser und in einer trockenen Atmosphäre enthält es davon nicht mehr als 6 Molecüle ($C_{40}H_{70}BaO_8 + 6H_2O$).

14) Der Schmelzpunkt der Lithofellinsäure liegt bei $+ 205^{0}$, wenn

man mit einer geringen Quantität experimentirt, sinkt dagegen bei Anwendung einer grösseren Menge bis auf + 203° herab.

15) Die Lithofellinsäure gehört nicht dem rhomboëdrischen, sondern dem klinoëdrischen System an. Die Krystalle zeigten constant eine Verwachsung von 6 Zwillingen, aus 6 rhombischen, schiefen Hemiprismen bestehend: Zusammensetzungsfläche eine ihrer Prismaflächen.

16) Die Lösung der Lithofellinsäure lenkt die Polarisationsebene nach rechts ab. Diese bisher noch nicht berechnete Ablenkung kann man für die Linie D = + 18,76° annehmen.

17) Das Drehungsvermögen der alcoholischen Lithofellinsäure-Lösungen ist von ihrem Concentrationsgrad unabhängig.

18) Das specifische Drehungsvermögen der alkalischen Lösungen der Lithofellinsäure und der Lösungen des Barytsalzes ist grösser als jenes der alcoholischen Lösungen der Säure und zwar im entgegengesetzten Sinne wie jenes der Alkalisalze der Cholalsäure.

19) Der Lithofellinsäure muss die Formel $C_{20}H_{36}O_4$ definitiv zukommen, wie sie aus den Analysen, sei es der freien, sei es der an Baryt gebundenen Säure, resultirt. Die von Ettling und Will ermittelte Formel ist somit zu verwerfen und die von Wöhler aufgestellte als die wahre anzuerkennen.

20) Die aus den alcoholischen Lösungen gewonnene Lithofellinsäure kann man als wasserfrei bezeichnen. Die aus den wässerigen Lösungen des Baryumlithofellats gefällte enthält 1,82 % H_2O. Die durch Erkalten einer wässerigen Lösung, der 1/3 Alcohol zugesetzt wurde, gewonnene Lithofellinsäure ist wasserhaltig und zunächst würde sie 1 Molecül Wasser enthalten.

21) Während die Lithofellinsäure ihre eigenthümlichen Charactere besitzt, die sie von der Cholal- und den übrigen Gallensäuren unterscheiden helfen, hat sie deren andere aufzuweisen, welche dieselbe den letzteren Säuren nähern.

22) Die Unterschiede zwischen der Lithofellin- und der Cholalsäure bestehen hauptsächlich in der Krystallform, in dem moleculären Verhalten der betreffenden Salze und in der Art ihres chemischen Verhaltens, in dem specifischen Grad der Circumpolarisation, in dem relativen Grad des den Alkalisalzen specifischen Drehungsvermögens, in dem Schmelzpunkt, in dem Hydratationsgrad und in einigen Umwandlungen bei Gegenwart von Säuren und Alkalien.

23) Die Lithofellinsäure nähert sich der Cholalsäure und den anderen Gallensäuren durch das ihr zukommende Molecularverhältniss zwischen dem C und dem H, durch die Eigenschaft, die Polarisationsebene nach rechts zu drehen, durch ihr Verhalten bei der Pettenkofer'schen Reaction, durch die bei ihrer Verbrennung sich aus ihr entwickelnden aromatischen Producte, durch die Eigenschaften einiger ihrer Salze und durch einige Umwandlungsproducte. Stefano Capranica.

201. Giorgio Roster: Ueber eine neue organische Säure, die Lithobilinsäure, welche neben der Lithofellinsäure in den orientalischen Bezoaren vorkommt [1].

In der von uns über die Lithofellinsäure mitgetheilten Arbeit des Verf.'s, pag. 241, wurde auf einen anderen organischen Körper hingewiesen, welcher manche Eigenschaften mit der Lithofellinsäure theilt, z. B. die Löslichkeit in Alcohol, die Fällbarkeit in krystallinischem Zustand und das Eingehen in eine Natriumverbindung bei der Bereitung des Natriumlithofellats. Verf. konnte das Baryumlithofellat und daher zugleich das Baryumlithobilat darstellen, welches letztere gewöhnlich als eine harzige, gelbliche Substanz erschien; es gelang ihm aber unter besonderen Umständen, dasselbe in Krystallform zu erhalten und die microscopischen Bilder, sowie die goniometrischen Winkelmessungen der geradlinigen Kanten zu geben. Durch Behandlung des in Wasser suspendirten Barytsalzes mit HCl erhielt er die Säure; nach Auflösung derselben in Alcohol und Auskrystallisiren bekam er 2—3 Mm. lange Krystalle, welche unter dem Microscop an die Formen der Harnsäure-Krystalle erinnern und das Licht stark polarisiren. Diese Säure ist in Wasser unlöslich, leicht löslich in kaltem, viel mehr in warmem Alcohol, mässig in Aether. Durch Salpetersäure wird sie zersetzt und lebhaft gelb gefärbt. HCl färbt ihre Lösung wie die der Lithofellinsäure, violett-roth. Endlich gibt diese Säure die Pettenkofer'sche Reaction. Sie schmilzt bei $+ 199^{0}$, wodurch sie sich von der bei $205^{0}—210^{0}$ schmelzenden Lithofellinsäure unterscheidet. Sie ist stickstofffrei. Ihre alcoholische Lösung lenkt die Polarisationsebene nach rechts in höherem Grade als

[1]) Sopra un nuovo acido organico, l'acido litobilico, che si trova nei bezoardi orientali insieme all' acido litofellico. Gazz. chim. It. 9, H. 7 und 9, pag. 462.

die der Lithofellinsäure ab. Verf. nahm die Analyse des Barytsalzes vor und bekam für das anhydre Salz die Formel: $C_{60}H_{114}BaO_{12} = (C_{30}H_{57}O_6)^2Ba$, und stellt daher für die Lithobilinsäure die Formel auf: $C_{30}H_{58}O_6$. Stefano Capranica.

202. Romolo Grassi: Ueber die Pettenkofer'sche Reaction bei der Meerschweinchengalle[1]).

Entgegen der Angabe, dass die Galle des Meerschweinchens die Pettenkofer'schen Reactionen mit Zucker und Schwefelsäure nicht gebe, hat Verf. gefunden, dass diese Reaction bei Zusatz von Schwefelsäure und Zucker allerdings nicht in der ganzen flüssigen Masse auftritt, wohl aber an den kleinen Flöckchen des anfänglich gebildeten weisslichen Niederschlages, die sich an den Wänden der Eprouvette absetzen.

203. Richard Maly: Abwehr in Angelegenheit des Hydrobilirubins (Urobilin)[2]).

Um den von Disqué [Thierchem.-Ber. 8, 268] gegen M. erhobenen Vorwurf, dass das von diesem künstlich hergestellte Urobilin nicht als reiner Körper anzusehen sei, zu widerlegen, hat M. folgenden Versuch angestellt: Eine kleine Menge Hydrobilirubin wurde in natronhaltigem Wasser gelöst, die Lösung verdünnt und in zwei Cylindern zu gleichen Theilen vertheilt. Der eine Theil der Lösung blieb unangetastet stehen, der zweite wurde wiederholt mit mehreren Brocken festen Natriumamalgams versetzt und reichlich 18 St. dessen Einwirkung überlassen. Nach dieser Zeit war die zweite Probe ein wenig heller gefärbt, als die nicht weiter mit Natrium behandelte Hydrobilirubinlösung. Darauf wurde von der Probe 2 das Quecksilber entfernt und zu beiden Salzsäure bis zur stark sauren Reaction, zur ersteren aber auch noch (um die Verhältnisse völlig gleich zu machen) Kochsalzlösung gefügt, und die Volumina beider wieder gleich gemacht. Nach einigen Stunden hatte sich am Boden beider Cylinder Hydrobilirubin in rothen Flocken abgesetzt.

Die gefällten Flocken wurden abfiltrirt, die Niederschläge gesondert in Alcohol gelöst, auf gleiches Volumen gebracht und spectroscopisch

---

1) Sulla reazione di Pettenkofer colla bile di cavia. Sep.-Abdr. aus dem physiol. Institute der Universität Siena.

2) Sep.-Abdr. aus Pflüger's Archiv f. Physiol. 20, 331—337.

verglichen; beide Lösungen waren vollkommen identisch. Die von den Niederschlägen abgelaufenen sauren Filtrate wurden mit einander (wieder auf gleiche Volume gebracht) verglichen, 1) colorimetrisch, 2) spectroscopisch durch die Breite des Absorptionsstreifens. Es zeigte sich, dass beide Flüssigkeiten genau dieselbe Farbenintensität und dieselbe Nuance besassen, und dass beide ebenfalls den bekannten Streifen bei B beginnend und über F hinausreichend in genau derselben Breite zeigten, und dass auch das hinter dem Streifen wieder auftretende Blau in beiden Lösungen mit derselben Intensität und Breite zu sehen war.

Daraus folgt, beide Lösungen waren identisch; ferner folgt daraus, dass die forcirte Na-Behandlung kein „reducirtes Urobilin" erzeugt, dass sie die Ausbeute an Hydrobilirubin nicht ändert, dessen Reinheit nicht stört.

Da die Darstellung des Hydrobilirubin identisch ist mit den bei den beschriebenen Versuchen in Frage kommenden Manipulationen, so gilt die Reinheit auch für das von M. seiner Zeit beschriebene und analysirte Hydrobilirubin.

204. Adolf Vossius (Giessen): Bestimmungen des Gallenfarbstoffes in der Galle[1]).

Zur Ausführung der Untersuchungen diente ein grosser Spectralapparat mit den Vierordt'schen Modificationen. Die untersuchte Flüssigkeitsschichte hatte eine Dicke von 1 Cm. Für die Berechnungen diente als Grundlage die Vierordt'sche Formel: $A = \frac{c}{a}$, in welcher A das constante Absorptionsverhältniss, c den Farbstoffgehalt von 1 CC. der untersuchten Farbstofflösung und a den der Concentration und Dicke der Schichte entsprechenden Extinctionscoëfficienten bedeutet, welch' letzterer = — Log. J, d. h. = dem — Logarithmus der nach Durchstrahlung der 1 Cm. dicken Flüssigkeitsschichte übrig bleibenden Lichtmenge ist. Hat man diese Constante für eine bestimmte procentische Lösung eines beliebigen Farbstoffes ermittelt, so kann man bekanntlich nach jener Formel den unbekannten Farbstoffgehalt von 1 CC. einer denselben Farbstoff enthaltenden Flüssigkeit berechnen, nachdem man zuvor den Extinctionscoëfficienten der betreffenden Flüssigkeit am Spectralapparate ermittelt hat; es ist dann c = A a oder = — Log. J A.

[1]) Archiv f. experim. Pathol. 11, 426—454.

Zur Berechnung der Constanten A dienten drei schwach alkalische Lösungen von Bilirubin zu 0,1 %, 0,05 % und 0,025 %. — Das diesen drei Flüssigkeiten entsprechende Absorptionsverhältniss wurde im Mittel zu A = 0,001513 gefunden. Die Bestimmungen der täglich mit der Galle entleerten Farbstoffquantitäten wurden bei einem über 25 Kilo, schweren Hunde (Dogge) mit permanenter, completer Gallenblasenfistel unternommen. Das tägliche Fressen des Thieres, welches demselben anfänglich täglich vor Beginn der Versuche verabfolgt wurde, betrug 120 Grm. Semmeln, 800 CC. Milch, 500 Grm. Pferdefleisch; später bekam er dieselbe Ration auch zur Nacht.

Einige Untersuchungen wurden auch bei zum grössten Theil aus Blut bestehendem Futter und zwei bei reiner Kohlenhydratfütterung vorgenommen. Die Zusammensetzung der ersten Futtersorte bestand in $^3/_4$ Liter coagulirten Rinderblutes, 200 CC. Milch, 120 Grm. Semmeln, 250 Grm. feingehacktem Pferdefleisch pro Ration. Bei den Versuchen mit Kohlenhydraten bestand jede Ration aus einer Mischung von $^1/_2$ Liter Mehl, 1 Pfund Brod, $^1/_2$ Pfund kalte, gekochte Kartoffeln, 500 CC. Wasser. — Sämmtliche Galle konnte ohne Verlust aufgefangen werden und wurde im frischen Zustand spectroscopisch untersucht. Der absolute Gallenfarbstoffgehalt der durch 12 St. gesammelten Galle, deren Menge in ziemlich grossen Grenzen schwankte (60—152 CC.), hielt sich auf annähernd constanter Höhe und betrug im Durchschnitt 0,056 Grm., d. h. pro Stunde durchschnittlich 0,00466. Ein Unterschied zwischen Tages- und Nachtgalle liess sich bei gleicher Versuchsbedingung, d. h. bei jedesmal vorangegangener Fütterung, im Allgemeinen nicht constatiren. Die während der 12 Nachtstunden entleerte Gallenfarbstoffmenge betrug im Durchschnitt 0,0525 Grm., d. h. pro Stunde durchschnittlich 0,00438 Grm. Die während 24 St. entleerte Gallenfarbstoffmenge würde demnach, Fütterung von 12 zu 12 St. vorausgesetzt, durchschnittlich 0,1085 Grm. betragen haben.

Eine Gesetzmässigkeit für die Gallen- und Gallenfarbstoffausscheidung von Stunde zu Stunde konnte nicht constatirt werden; absolute Farbstoff- wie Flüssigkeitsmenge war bald Vormittags, d. h. in der Fütterung näher gelegenen Stunden, bald Nachmittags, d. h. in den späteren Stunden der Versuche, am grössten. Dieselben Schwankungen zeigte auch der (relative) Procentgehalt des entleerten Gallenfarbstoffes; in der Hälfte der Fälle war er Nachmittags etwas höher.

Die Beschaffenheit des Futters ist nicht von hervorragendem Einflusse; bei Fütterung mit reinen Kohlenhydraten überschritt allerdings der absolute wie der relative Gallenfarbstoffgehalt etwas die Durchschnittszahl der bei gemischter Nahrung gewonnenen Resultate. Einfuhr grösserer Mengen von Blut in den Magen übt in keiner Beziehung einen nennenswerthen Einfluss auf die Gallenfarbstoffausscheidung in der Galle aus. Im Hungerzustande nimmt nur die Flüssigkeitsmenge stetig ab; die absolute Gallenfarbstoffmenge bleibt constant. Die Schnelligkeit, mit der die Galle in das Sammelgefäss abfloss, war wechselnd. Jeder psychische Affect hatte eine unmittelbare Steigerung der Abflussgeschwindigkeit, wie der ausfliessenden Menge zur Folge.

Der Urin des Versuchshundes zeigte nach Gmelin, Huppert und Tarchanoff untersucht deutlichen Gallenfarbstoffgehalt, sobald die Galle nicht aufgefangen wurde.

Verf. versuchte ferner mit Hilfe der Vierordt'schen Methode den Einfluss der Einspritzung verschiedener Stoffe in's Blut auf die absolute Gallenfarbstoffausscheidung in der Galle zu bestimmen. Zunächst wurden 0,02 und 0,05 Grm. Bilirubin unter Zusatz von etwas kohlensaurem Natron zu 5 resp. 10 CC. Flüssigkeit gelöst, intravenös injicirt. Die während der ersten Minuten nach beendetem Versuch entleerte Galle wurde als gestaut betrachtet und nicht verwerthet.

In den ersten 4 St. nach der Einspritzung war eine Steigerung der stündlichen Gallen-, sowie der absoluten und relativen Gallenfarbstoffmenge zu bemerken. In der 4.—6. St. war nur die absolute und relative Gallenfarbstoffmenge erhöht, während die Flüssigkeitsquantität abgenommen hatte. — Der Vergleich der durchschnittlichen stündlichen Gallen- und Gallenfarbstoffmengen vor und nach dem Versuche ergibt eine Zunahme der Flüssigkeit und eine viel bedeutendere Steigerung des Gallenfarbstoffes um über das Dreifache. — Der Urin zeigte nach Einspritzung von Gallenfarbstoff während der darauf folgenden 6 Beobachtungsstunden eine ziemlich gleichmässige Steigerung der absoluten Farbstoffmenge um das Fünffache pro Stunde bei parallel gehender Zunahme des Procentgehaltes um das Zwei- bis Dreifache.

Injectionen mit aus Pferdeblut dargestelltem Hämoglobin (3 Versuche) zeigten zur Evidenz, dass nach Einführung grosser Hämoglobinmengen (3,2, 4,4 und 6,6 Grm.) keine Vermehrung des absoluten Gallenfarbstoffgehalts erzielt werden konnte. Auch die Gallenmenge hielt sich

meist unter der vor den Versuchen gefundenen Grösse. Dass in der Leber grössere Mengen freien Hämoglobins circuliren mussten, geht aus dem nachweisbaren Gehalte der Galle an Blutfarbstoff in zwei der Versuche hervor. Im Urin konnte nie Blut- und Gallenfarbstoff nachgewiesen werden.

Nach Injection grosser Quantitäten (100 CC.) von destillirtem Wasser und $1^{1}/_{2}$ %iger Kochsalzlösung in die Venen konnte eine parallel gehende Zunahme der Gallen- und absoluten Farbstoffmenge beobachtet werden; den gleichen Effect hatte in einem Versuche die Einspritzung grosser Mengen gegen Blutkörperchen indifferenter, 1 %iger Kochsalzlösung; der Procentgehalt blieb in diesem wie in den anderen Versuchen unverändert oder in normalen Grenzen. Der Urin enthielt keinen Gallenfarbstoff; in dem einen Fall von Wassereinspritzung war der vorher nachweisbare Gallenfarbstoffgehalt nicht erhöht.

Verf. lässt desshalb für seine Versuche die Annahme für eine Steigerung der Leberthätigkeit als Ursache der Gallen- und Gallenfarbstoffvermehrung gelten, umsomehr, da selbst indifferente, 1 %ige Kochsalzlösung den gleichen Effect hatte, wie differente Flüssigkeiten.

X. Knochen und Knorpel.

Uebersicht der Literatur.

205. R. Hornberger, Analyse eines Rothhirschgeweihfragmentes.
*De Burgh Birch, Erscheinungen bei Trypsinverdauung aus Knochen. Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 945—946.
*Kassowitz, über Knochenbildung und Knochenresorption. K. k. Gesellsch. der Aerzte in Wien. Sitzung vom 17. October 1879.
P. Regnard, Chemische Zusammensetzung der Knochen bei der Arthropathie der Ataktischen. Cap. XVI.

---

205. R. Hornberger: Analyse eines fossilen, dem 12.—13. Jahrhundert entstammenden Rothhirschgeweihfragmentes[1]).

Das vom Verf. untersuchte Geweihstück wurde aus dem Alluvium des Rheinthales, unweit Cöln, zugleich mit alten Waffen, Münzen u. dergl. ausgegraben und bestand aus dem oberen Ende des Knochens, welcher das Geweih trägt, der Stangenbasis und dem daraufsitzenden untersten Geweihtheil bis zur ersten Gabelung. Bei der Analyse wurde die compacte, die spongiöse Substanz und die Basis (Knochen) für sich untersucht und die einzelnen Untersuchungsresultate mit den entsprechenden von H. Weiske am frischen Rothhirschgeweih [Thierchem.-Ber. 7, 299] verglichen.

Die Menge der in Aether und in Wasser löslichen Bestandtheile war wesentlich geringer als die von H. Weiske im frischen Geweih gefundene.

Im Uebrigen ergaben sich folgende Resultate:

	Hornberger.			Weiske.	
	Compact.	Spongiös.	Basis.	Compact.	Spongiös.
	%	%	%	%	%
Organische Substanzen	10,84	10,64	10,14	42,31	49,89
Asche	89,16	89,36	89,86	57,69	50,11
In der Asche CaO . .	53,01	53,27	53,51	51,58	51,53
» » » MgO .	0,39	0,54	0,44	1,33	1,32
» » » Fe_2O_3 .	0,36	0,42	0,23	—	—
» » » P_2O_5 .	37,54	38,27	37,70	39,79	39,43
» » » CO_2 . .	6,45	5,71	6,08	4,03	4,25

Die grössten Unterschiede zwischen fossilem und frischem Geweih machen sich demnach bei der organischen Substanz bemerkbar. Ausserdem ist beachtenswerth, dass wahrscheinlich durch Einfluss der kohlensäurehaltigen Bodenwässer in ersterem eine etwas grössere Menge von CaO und eine etwas geringe von P_2O_5 enthalten ist, als in letzterem. Eine Erklärung hierfür liefert Aebi's Beobachtung, dass kohlensäure-

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von H. Thiel 8, 698.

haltiges Wasser aus Knochenerde Phosphorsäure in Form saurer Salze auflöst und dafür einen an Calciumcarbonat reicheren Rest zurücklässt.

Schliesslich analysirte Verf. auch die in Wasser löslichen Bestandtheile des fossilen Geweihes. Die Ergebnisse dieser Untersuchung waren wie vorauszusehen, wesentlich verschieden von denen, welche H. Weiske bei der Analyse des Wasserextractes vom frischen Rothhirschgeweih fand.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

XI. Nerven und Muskeln.

Uebersicht der Literatur.

206. B. Demant, Beitrag zur Chemie der Muskeln.
207. R. H. Chittenden, histochemische Untersuchungen über das Sarcolemm und einige verwandte Membranen.
208. B. Demant, Extractivstoffe der Muskeln.
209. R. Stinzing, Kohlensäure der Muskeln.
*L. Jolly, über verschiedene Bindungsweisen der Phosphorsäure in der Nervensubstanz. Compt. rend. 89, 756.
*L. Jolly, über die Vertheilung der Phosphate in den Muskeln und Sehnen. Compt. rend. 89, 958.
210. Erwin Voit, Veränderungen des Fleisches beim Einpöckeln.
*H. Nietner und K. Zimmermann, über das Kohlenoxyd als Conservirungsmittel für Fleisch. Aus dem pharmakolog. Institut zu Berlin. Deutsche med. Wochenschr., 1879, No. 28.
B. Demant, Beitrag zur Lehre von der Zersetzung des Glycogens in den Muskeln. Cap. III.

206. B. Demant: Beitrag zur Chemie der Muskeln[1]).

Wenn man irgend welchen quergestreiften Muskel mit Wasser extrahirt und das Extract nicht zu rasch auf dem Wasserbade erhitzt,

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 241—249. Aus dem physiol.-chem. Institut zu Strassburg.

so tritt immer bei 40—45° eine milchige Trübung ein und bei weiterem Erhitzen — bis 47° — ein flockiger Niederschlag, welcher aus einem Albuminstoffe besteht, und sich leicht auf dem Boden des Glases absetzt. Diese Gerinnung tritt nur bei saurer oder neutraler Reaction der Flüssigkeit ein, dagegen findet bei alkalischer keine Gerinnung statt, sogar nicht beim Erhitzen im Laufe von mehreren Stunden. Verf. hat den Gehalt an diesem Körper in den verschiedensten Muskeln und bei verschiedenen Thiergattungen (Kaninchen, Hunden, Tauben), bei Inanition und reichlicher Ernährung, Ruhe und Arbeit, bei jungen und alten Thieren untersucht und theilt eine tabellarische Zusammenstellung der Resultate dieser quantitativen Bestimmungen mit. Aus derselben ist ersichtlich, dass die Menge des bei 47° gerinnenden Albuminstoffes in den Muskeln der verschiedenen Thiere ziemlich constant ist; sie übersteigt nicht $^1/_2$ % Gehalt der frischen Muskulatur. Der Gehalt in den verschiedenen Muskeln desselben Thieres ist jedoch nicht gleich; in den stärkeren ist der Gehalt grösser, als in den schwächeren Muskeln. Die grösste Menge wurde bei Tauben in den Pectoralmuskeln gefunden (0,536 %) und stets ist der Procentgehalt bei alten Thieren grösser als bei jungen.

Arbeit und Ruhezustand scheinen keine wesentlichen Differenzen in der Menge des Albuminstoffes zu bewirken; er verschwindet aber fast vollständig beim Verhungern der Thiere, während andererseits bei reichlicher Ernährung keine wesentliche Zunahme in dem Gehalte dieses Körpers zu bemerken ist.

Verf. hat ferner noch die inneren Organe bei verschiedenen Thieren (Hunden, Kaninchen, Rind, Schaf, Pferd) auf den Gehalt dieses Körpers untersucht, wobei sich Folgendes herausstellte: In der Leber ist derselbe sehr deutlich nachweisbar: bei der Erhitzung des Wasserextractes tritt bei 48° ein flockiger Niederschlag ein. Im Herzen, den Lungen und Nieren bildet sich bei 47—48° nur eine starke Trübung; jedenfalls sind in den letztgenannten drei Organen nur Spuren von diesem Körper; im Gehirn, Knochenmark, Submaxillardrüse fehlt er vollständig.

Auf die Versuche des Verf.'s, welche dahin zielen, die Angabe Froriep's zu widerlegen, dass das Sarcolemm eine Bindegewebssubstanz sei, möge hier nur hingewiesen werden.

207. R. H. Chittenden: Histochemische Untersuchungen über das Sarcolemm und einige verwandte Membranen[1]).

Auf Veranlassung von Prof. Kühne hat Verf. dessen Versuche über das Verhalten des Sarcolemms bei der Verdauung wiederholt und einige weitere Erfahrungen über die Beschaffenheit dieser und einiger verwandten Membranen und geformten Stoffe des Thierleibes zu sammeln gesucht.

Als Verdauungsmittel wurde ausschliesslich Trypsin in neutraler oder in alkalischer 0,3 % Soda enthaltender Lösung angewendet, da von der Pepsinverdauung wegen der gleichzeitigen Säurewirkung abgesehen werden musste. Die Trypsinlösung war nach Kühne's Vorschriften aus fettfreiem Trockenpankreas mit Salicylsäure dargestellt und enthielt also stets etwas Natriumsalicylat.

Die fertige Lösung wurde immer mit soviel einer 20 %igen Lösung von Thymol in Alcohol geschüttelt, dass die Mischung 1 % Thymol enthielt, was die Fäulniss auch bei wochenlanger Digestion vollkommen verhinderte.

Verf. fand nun, dass das Sarcolemm aus in Trypsin vollkommen verdaulichen Substanzen zusammengesetzt sei, deren Verdaulichkeit weder durch Säuren und Erwärmen für sich noch durch Beides combinirt zunimmt, und durch Alcohol nicht, dagegen durch OsO_4 aufgehoben wird. Nur unvorbereitetes oder mit Alcohol behandeltes Sarcolemm zeigt vor der Auflösung durch Trypsin eine eigenthümliche Veränderung seiner Elasticität, die möglicherweise auf einer Quellung der Membran beruht. Verf. hat sich überzeugt, dass das in OsO_4 einmal unverdaulich gewordene Sarcolemm nachträglich durch Kochen oder durch Säurebehandlung (HCl 0,2 %) der Trypsinwirkung nicht wieder zugänglich zu machen ist und darin ein gutes Mittel gefunden, es als Verdauungsrückstand zu erhalten, selbst nachdem das Collagen der Bindegewebsfibrillen, welche ja gewöhnlich den durch Verdauung unlöslichen Rest gemischter Gewebe bilden, verdaut worden. Die Fibrillen verlieren zwar durch genügende OsO_4-Wirkung das Vermögen in Essigsäure oder verdünnter HCl zu quellen, und sind durch das letztere Mittel aus OsO_4-Präparaten nicht

[1]) Untersuchungen aus dem physiol. Institute der Universität Heidelberg 3, H. 1/2, pag. 171—191.

wie sonst zu entfernen, wenn man dieselben später der Trypsinverdauung unterwirft, aber in kochendem Wasser schrumpfte ihr durch Säuren nicht mehr quellbares Collagen noch in bekannter Weise unter Verdickung zusammen und in diesem Zustande fand Verf. dasselbe, obschon schwerer, als die unvorbereitet gekochte Substanz, doch vollkommen in Trypsin verdaulich. Verf. sieht darin eine tiefere Verschiedenheit der Sarcolemmsubstanzen von derjenigen leimgebender Fibrillen.

In Bezug auf das Verhalten der Sehne und des Bindegewebes während der Trypsinverdauung wurden im Allgemeinen die Angaben von Ewald und Kühne bestätigt und überdies die Verdaulichkeit der in OsO_4 und Alcohol gehärteten Fibrillen nach dem Kochen mit Wasser gefunden. Um die Stellung des Sarcolemms und des davon durch die gewöhnlichen Methoden nicht zu unterscheidenden membranösen Antheiles der Schwann'schen Nervenscheide unter ähnlichen Häuten verschiedener Herkunft kennen zu lernen, hat Verf. die Membranae propriae der Harncanälchen, der Magendrüsen und des Pankreas, sowie die vordere Linsenkapsel untersucht und gefunden, dass dieselben dem Sarcolemm hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung sehr nahe stehen und sich von demselben vorzugsweise durch schwerere Verdaulichkeit in neutralen oder schwach alkalischen Trypsinlösungen unterscheiden.

208. B. Demant: Zur Kenntniss der Extractivstoffe der Muskeln [1].

Bestimmungen des Kreatins, Hypoxanthins und der Milchsäure in den Pectoralmuskeln normal gefütterter und hungernder Tauben führten zu folgenden Resultaten:

1) Der Gehalt der Muskeln an Kreatin (dabei auch das Kreatinin zugerechnet) steigt sehr bedeutend bei hungernden Tauben; im vorgerückten Hungerzustand fast auf das dreifache im Vergleich mit demjenigen der normalen Thiere. Verf. findet die Ursache der Anhäufung des Kreatins beim hungernden Thiere in der Verlangsamung des Lymphstromes bei der Inanition, und in einem gesteigerten Eiweisszerfall im Muskel selbst.

2) Bei normalen Tauben fehlt regelmässig Xanthin und Hypoxanthin vollständig; tritt dagegen bei langdauernder Inanition verhältnissmässig

[1]) Zeitschrift f. physiol. Chemie 3, 381—390. Aus dem physiol.-chem. Institut zu Strassburg.

reichlicher auf. Zur Aufklärung dieser Thatsache führt Verf. die von Salomon [Thierchem.-Ber. 7, 73] bezüglich des Vorkommens von Hypoxanthin im Leichenblute schon ausgesprochene Vermuthung an. Es ist sehr möglich, dass auch bei normalen Tauben Xanthin in den Muskeln gebildet, aber zufolge des lebhaften Stoffwechsels, der im Organismus der Vögel vor sich geht, sofort weiter verändert wird; beim vorgerückten Hungerzustand dagegen ist eine Gelegenheit zur Anhäufung dieser Stoffe gegeben, da der Stoffwechsel sehr verlangsamt.

3) Die Milchsäure nimmt bei einer Inanition ab. In Bezug auf den Wassergehalt der Muskeln zeigt sich bei vorgeschrittenem Hungerzustande eine Zunahme von $^1/_2$ bis 2 %. Kurz dauernde Inanition scheint keinen Einfluss auf den Wassergehalt der Muskeln zu üben.

Versuche über den Harnstoffgehalt der Muskeln, bei welchen Liebig's Fleischextract als Ausgangspunkt der Untersuchung gewählt wurde, ergaben als wahrscheinlich, dass das Fleischextract resp. die Muskeln Körper enthalten, die dem Harnstoff ähnlich constituirt, vielleicht substituirte Harnstoffe sind.

209. R. Stinzing: Fortgesetzte Untersuchungen über die Kohlensäure der Muskeln[1].

Zur Entkräftung des gegen seine früheren Untersuchungen [Thierchem.-Ber. 8, 273] möglichen Einwandes, dass die beim Auskochen der Muskeln erhaltene Kohlensäure nur durch die Gegenwart freien Sauerstoffes gebildet worden sei, stellte Verf. unter Pflüger's Mitwirkung neuerdings Versuche an, in denen er theils die Muskelkohlensäure vermittelst der Pflüger'schen Pumpe evacuirte, theils zur Abhaltung freien Sauerstoffes dieselbe unter Durchleitung von Stickstoff durch Auskochen in Wasser entfernte und Controlversuche mit Luftdurchleitung vornahm. (Zur Constatirung der etwaigen Anwesenheit von Sauerstoff diente eine in den Apparat in geeigneter Weise eingeschaltete Phosphorkugel.) Das Resultat der Untersuchungen war folgendes:

Die Muskeln liefern in der Siedhitze im Mittel 17 Volum-Procent Kohlensäure, wovon noch ein zu bestimmender Theil, theils frei, theils an Salze gebunden präexistirt; die Gegenwart freien Sauerstoffs ist dabei nicht von Belang. Dass bei den früher veröffentlichten Versuchen viel

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 20, 189—200.

höhere Werthe gefunden wurden, erklärt sich vielleicht aus der trotz aller Vorsichtsmaassregeln (Kochen der Gummischläuche in Kalilauge, in Mineralsäuren, Waschen und Kochen mit destillirtem Wasser) stattfindenden continuirlichen Entwicklung kleiner Kohlensäuremengen aus den Gummischläuchen. [Ueber die Anordnung der Versuche vergleiche das Original.]

210. Erwin Voit: Ueber die Veränderungen des Fleisches beim Einpöckeln[1]).

1000 Grm. frisches Fleisch erleiden nach des Verf.'s Analysen beim Einsalzen folgende Veränderungen:

Sie nehmen auf:

Kochsalz . . . 43,0 Grm.

Es werden entzogen:

Wasser . . .	79,7 Grm.	=	10,4 %	des Wassers,
Org. Stoffe . .	4,8 »	=	2,1 »	der org. Stoffe,
Eiweiss . . .	2,4 »	=	1,1 »	des Eiweisses,
Extractivstoffe .	2,5 »	=	13,5 »	der Extractivstoffe,
Phosphorsäure .	0,4 »	=	8,5 »	der Phosphorsäure.

Danach ist der Verlust an Nahrungsstoffen beim Einpöckeln des Fleisches keinesfalls so bedeutend, als man vielfach bisher angenommen hat.

XII. Verschiedene Organe und Gewebe.

Uebersicht der Literatur.

*W. Zehender, L. Matthiessen und O. Jacobsen, über die Brechungs-Coëfficienten und über die chemische Beschaffenheit cataractöser Linsensubstanz. Klinische Monatsbl. f. Augenhlkde., 1879, 17, 307.

Johann Dogiel, Verhalten der lichtbrechenden Medien des Auges. Cap. I.

[1]) Zeitschrift f. Biologie 15, 493—495.

*G. Valentin, Untersuchungen über die Brechungsverhältnisse der Thiergewebe. Pflüger's Archiv f. Physiologie **19**, 78—105 und **20**, 283—314.

*Emil Heubel, Wirkung wasserentziehender Stoffe, insbesondere auf die Krystalllinse. Pflüger's Archiv f. Physiol. **20**, 114—188.

*R. H. Chittenden, Beiträge zur Histochemie des Sehepithels. Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Instituts der Universität Heidelberg **2**, 437—443.

211. H. F. A. Sasse, zur Chemie der Descemet'schen Membran.

*W. Kühne, fortgesetzte Untersuchungen über die Retina und die Pigmente des Auges. Untersuchungen aus dem physiol. Institute zu Heidelberg **2**, 89.

*H. Beauregard, Beitrag zum Studium des Retinaroths. Journ. de l'an. et de la physiol., pag. 161.

212. W. C. Ayres, chemisches Verhalten des Sehpurpurs.

213. K. Mays, über das braune Pigment des Auges.

214. G. Bizzozero und G. Salvioli, die Milz als Bildungsstätte rother Blutkörperchen.

*C. Dareste, Dastre, über die Amyloidkörnchen im Eigelb. Compt. rend. **88**, 551, 752.

*Dastre, die doppelbrechenden Körperchen des Eies. Anhang I zu Bernard, leçons sur les phénomènes de la vie etc. 1879. [Die doppelbrechenden Körperchen des Eies der Oviparen [Dareste, Thierchem.-Ber. **2**, 26] bestehen nach Untersuchungen von D. und Morat aus Lecithin.] Herter.

*Jac. Moleschott, über das Wachsthum der Horngebilde des menschlichen Körpers und die damit verbundene Stickstoffausgabe. Sep.-Abdr. aus Moleschott's Untersuchungen, 2. Heft, Verlag von E. Roth, Giessen. [Im Wesentlichen bereits Thierchem.-Ber. **8**, 288 besprochen.]

---

211. H. F. A. Sasse: Zur Chemie der Descemet'schen Membran[1]).

In ähnlicher Weise wie Chittenden [dieser Bericht, pag. 253] hat Verf. das chemische Verhalten der Descemet'schen Membran untersucht. Schnitte in Alcohol gehärteter Cornea vom Frosche, Kaninchen, Schweine und Rinde wurden in einen starken Tropfen der $^{3}/_{10}$ % Soda enthaltenden Trypsinlösung gelegt, bis (gewöhnlich nach 4—5 St.) die

[1]) Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Institutes der Universität Heidelberg **2**, H. 4, pag. 431—438.

Membran vollkommen verschwunden war. Hierbei fiel eine ausserordentliche Verdickung der Descemet'schen Membran um das 4—6fache ihres Durchmessers auf, während der freie Rand grosse, wellenförmige Biegungen aufwies, deren Grenzen sich mit zunehmender Auflösung allmälig verwischten. Ablösung der Membran in jenem gequollenen Zustande oder in irgend einem Vorstadium der Verdauung wurde nicht beobachtet. S. betrachtet den ganzen Vorgang als einen ausschliesslich digestiven.

Nach dem Schwinden der Descemet'schen Haut zeigte sich an dem unveränderten Reste der Substantia pr. corn. eine ausserordentlich scharfe Begränzung der Innenfläche, die den Eindruck einer besonderen, vielleicht unter der Descemet'schen befindlichen Membran machte. Um darüber Aufschluss zu gewinnen, versetzte Verf. die Cornea durch einige Minuten dauerndes Sieden der Schnitte mit Wasser in den Zustand, in welchem sie selber für Trypsin löslich wird, und untersuchte die nach längerer, gründlicher Verdauung bleibenden Reste.

Wider Erwarten fand er die Descemet'sche Membran jetzt oft so resistent, dass sie zurückblieb, nachdem die Cornea bereits gelöst war, und dann nur sehr allmälig nach 12—24 St. verschwand. In manchen Fällen wurde auch vollständiges Verschwinden der Membran beobachtet.

Um das Verhalten des frischen, nicht mit Alcohol behandelten Objectes kennen zu lernen, hat Verf. sowohl ganze Hornhäute wie abgezogene Fetzen der Descemet'schen Haut der Verdauung unterworfen. Die letzteren wurden leicht in 4—5 St. verdaut, während man sich an den ersteren soviel später von dem Verluste der inneren Haut überzeugen konnte, dass ein die Verdauung erschwerender Einfluss des Haftens der Membran gegen die Substanz der Cornea wahrscheinlich bleibt. Auch hier trat starke Quellung vor der Auflösung auf, und wiederum wurde diese Erscheinung vermisst an vorher gekochten Präparaten.

Durch $^1/_2$—1stündiges Behandeln einer Froschcornea mit OsO_4 von 0,5 % wurde die Descemet'sche Membran bedeutend resistenter gegen Trypsinverdauung, sodass die Auflösung bestenfalls erst nach 12—24 St. erfolgte. — Kochen der aus der OsO_4 genommenen und gewaschenen Präparate bewirkte constant leichte Verdaulichkeit des Cornealgewebes, während die Descemet'sche Membran noch resistenter, in vielen Fällen ganz unverdaulich geworden zu sein schien.

Aus diesem Verhalten der Descemet'schen Membran geht hervor, dass die chemische Zusammensetzung derselben weder mit dem der leimgebenden Gewebe, noch mit dem des Sarcolemms und der von Chittenden (a. a. O.) untersuchten Membranae propriae übereinstimmt. Ebenso verschieden fand Verf. die Membran vom elastischen Gewebe, da die Verdaulichkeit des letzteren durch Kochen mit Wasser niemals vermindert zu werden scheint, und elastische Fasern (vom Oberschenkel des Kaninchens), obwohl durch Trypsin verdaulich, bei der von ihm angewendeten Behandlung auf dem Objectträger nach 24 St. kaum verändert wurden. Das Sarcolemm wird nach Froriep's Angabe durch längeres Kochen in Salicylsäure von 1 % aufgelöst. S. hat die Versuche Froriep's wiederholt und den vollständigen Verlust des Sarcolemms bestätigen können. Die Descemet'sche Membran wird durch Salicylsäure nicht angegriffen. Die sog. Xanthoproteïnreaction ergab bei der Descemet'schen Membran überaus kräftige orange, die Millon'sche intensiv rothe Färbung, während Sehnengewebe, das mit Trypsin von albuminösen Bestandtheilen gereinigt worden, nur Andeutungen jener Farben zeigte. Mit Natronlauge getränkte Descemet'sche Membranen färbten sich auf Zusatz höchst verdünnter Kupferlösung schön lila.

212. W. C. Ayres: Zum chemischen Verhalten des Sehpurpurs[1]).

In der Vermuthung, dass der Purpur unlöslich werde durch einen der Leichenstarre ähnlichen Gerinnungsvorgang, hat Verf. versucht, das Absterben der Netzhautgewebe unter Umständen vor sich gehen zu lassen, die geeignet schienen, albuminöse Gerinnungen entweder zu verhüten, oder entstandene Gerinnsel sogleich wieder in Lösung zu bringen.

Die mit Galle von 2,5 % erhaltenen Purpurlösungen zeichneten sich durch besondere Klarheit und Haltbarkeit aus. Die Fäulnissfähigkeit war noch geringer, wenn man die gewöhnlichen Purpurcholatlösungen mit einer gesättigten Salzlösuug auf den vollen Gehalt von 10 % NaCl brachte. Benzoësaures Natron gab ebenfalls gute Resultate. Als Retinae der Wirkung von Trypsin und Galle gleichzeitig unterworfen wurden, erfolgte nicht nur kein Uebergang der Farbe in die Lösung, sondern auch

---

[1]) Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Instituts der Universität Heidelberg 2, H. 4, pag. 444—447.

der ungelöst gebliebene Rückstand war farblos. Erwärmte man die klare Purpurlösung in Galle auf 35 ° C. und versetzte sie mit dem gleichen Volum einer 0,3 % Soda enthaltenden Trypsinlösung, die ausserdem 2 % Natriumbenzoat enthielt, so zeigte sich nach 1/2 St. die Lösung gelb, endlich blassgelb, wie die Trypsinlösung an sich; es war also aller Sehpurpur zersetzt. — Dieses Resultat blieb bei mannigfacher Variirung der Versuche dasselbe. Immer war eine nur von der Menge der Verdauungsflüssigkeit zeitlich abhängende Entfärbung zu beobachten, und dass dieselbe ausschliesslich vom Trypsin und dessen digestiver Wirkung herrührte, bewies die tagelange Erhaltung der Farbe in erwärmten Controlproben, deren Trypsinzusatz vorher gekocht worden. Einmal in Galle aufgelöster Sehpurpur widersteht also der pankreatischen Trypsinverdauung nicht.

Bemerkenswerth ist, dass intensivste Fäulniss den Sehpurpur selbst bei 40 ° C. weder in der Retina noch in der Cholatlösung trotz der Zersetzlichkeit letzterer durch Trypsin verändert.

213. K. Mays: Ueber das braune Pigment des Auges[1]).

Die Augen von Hühnern, die vorher zu einem anderen Zweck mit Alcohol und Aether erschöpft waren, wurden mit Wasser gekocht, der Pankreasverdauung unterworfen und durch Gaze filtrirt, welche die noch ungelösten oder unlöslichen Theile zurückhielt. Aus dem Filtrat schlug sich allmälig das braune Pigment nieder, das durch Aufnahme mit Wasser etc. gereinigt wurde. Das Pigment ist gegen chemische Agentien sehr resistent; es löst sich jedoch sehr leicht in verdünnten Alkalien, wenn es vorher längere Zeit der Einwirkung verdünnter Salpetersäure ausgesetzt worden war, ebenso wirkt auch Sonnenlicht.

Aus solchen, unter Einfluss des Lichtes gebildeten alkalischen Lösungen fällen Säuren einen braunen, sehr zarten flockigen Niederschlag. Auch die Einwirkung des Sauerstoffs befördert das Zustandekommen der Lösung in Alkalien. Das Licht bleicht allmälig den braunen Farbstoff und es konnte festgestellt werden, dass der Farbstoff aus Eulenaugen empfindlicher ist wie der aus Hühner- und Froschaugen. Die Bleichung

[1]) Untersuchungen aus dem physiol. Institut der Universität Heidelberg 2, 324, referirt von E. Salkowski im Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 478.

hängt von der Gegenwart von Sauerstoff ab. Schliesst man diesen aus, so bleibt auch die Bleichung vollständig aus, sie beruht somit auf Oxydation. Dem entsprechend tritt bei energischem Durchtritt an Ozon durch die alkalische Lösung auch im Dunkeln schon Bleichung ein. Im Anschlusse daran hat Verf. auch den rothen und gelben Farbstoff der Hühnerretina untersucht und gefunden, dass beide gebleicht werden.

214. **G. Bizzozero und G. Salvioli (Turin): Die Milz als Bildungsstätte rother Blutkörperchen** [1]). Bei einer Reihe von Versuchen an Thieren (Meerschweinchen und Hunden), welche starken Blutverlusten unterworfen worden waren, fanden die Verff. nach wenigen Tagen die Milz angeschwollen und ihr Parenchym, gleich dem des Knochenmarkes, ausserordentlich reich an rothen kernhaltigen Blutkörperchen. Im circulirenden Blute war kein kernhaltiges rothes Blutkörperchen zu finden. Damit wird experimentell dargethan, dass die Milz während des extrauterinen Lebens eine wichtige Bildungsstätte rother Blutkörperchen werden kann.

XIII. Niedere Thiere.

Uebersicht der Literatur.

215. Edward Schunck, Purpur.
   *L. Frédéricq, über das Hämocyanin, neue Substanz aus dem Blut von Octopus vulgaris. Compt. rend. 87, 996. [Siehe Thierchem.-Ber. 8, 296.]
   *L. Frédéricq, Innervation der Respirationsbewegungen bei Octopus. Compt. rend. 88, 346. [Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 297.]
   *E. Young, Wirkung der hauptsächlichsten Gifte auf die Crustaceen. Compt. rend. 89, 183.
   *C. Bancel und C. Husson, phosphorescirendes Hummerfleisch. Compt. rend. 88, 191.
216. Léon Frédéricq, Blut des Hummers.
   *Ch. Richet, über den Einfluss der Wärme auf die Nervencentra des Krebses. Compt. rend. 88, 977. [Bei 23—24° werden die willkürlichen Bewegungen beeinträchtigt, zwischen 27—29° hört die Reflexerregbarkeit auf, gegen 30° sistiren die Athembewegungen,

[1]) Centralbl. f. die med. Wissensch., 1879, No. 16, pag. 273.

bei 32—34° werden die Nerven, bei 33—36° die Muskeln unerregbar. Bei 37° erfolgt der Tod.] Herter.

217. De Planta-Reichenau, über die Bienen und den Honig.
218. E. Erlenmeyer und A. v. Planta-Reichenau, Thätigkeit der Bienen.
219. P. Geddes, Physiologie und Histologie von Convoluta Schultzii.
220. C. Fr. W. Krukenberg, Tetronerythrin in Schwämmen.
221. E. Serrano Fatigati, Einfluss der verschiedenen Farben auf Entwickelung und Respiration der Infusorien.

Verdauung.

*C. Fr. W. Krukenberg, Notizen zur Literatur über die vergleichende Physiologie der Nutritionsprocesse. Unters. aus dem physiol. Inst. zu Heidelberg 2, 418—423.
222. C. Fr. W. Krukenberg, Enzymbildung in den Geweben und in den Gefässen der Evertebraten.
223. C. Fr. W. Krukenberg, über ein peptisches Enzym im Plasmodium der Myxomyceten und im Eidotter vom Huhne.
*Derselbe, zur Verdauung bei den Fischen. Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Institutes der Universität Heidelberg 2, H. 4, 385—401.
*Derselbe, über die Verdauungsvorgänge bei den Cephalopoden, Gastropoden und Lamellibranchiaten. Ibid. 2, 402—417.
224. Jousset de Bellesme, Untersuchungen über die Leber der Cephalopoden.
225. Derselbe, Verdauung bei den Cephalopoden.
226. C. Fr. W. Krukenberg, Ernährungsvorgänge bei Cölenteraten und Echinodermen.
227. Derselbe, Verdauung bei Krebsen.

---

215. Edward Schunck: Ueber den Purpur der Alten[1]).

Unter der Schale von Purpura capillus, in der Nähe des Kopfes, findet sich ein kleiner mit gelblichem eiterähnlichem Secret gefüllter Sack, welcher das Chromogen des Purpurs enthält. Wird das Secret dem Sonnenlicht ausgesetzt, so färbt es sich erst grün, dann purpurroth[2]), der Zutritt der Luft ist dazu nicht erforderlich[3]). Im Dunkel hält sich das Chromogen lange unzersetzt. Das

1) Notes on the purple of the ancients. Journ. chem. soc. 589.
2) Cole, Philosoph. transact. 1685.
3) Bancroft, Philosophy of permanent colours 1, 120; 1803.

gekochte Secret verhält sich wie das frische, die Bildung des Farbstoffs ist also keine Fermentwirkung. Salzsäure erzeugt auch im Dunkeln einen ähnlichen purpurnen Farbstoff; dieser ist aber wohl nicht identisch mit dem durch das Licht gebildeten, da er andere Löslichkeit zeigt.

Zur Darstellung des Farbstoffs, welchen Verf. Punicin nennt, wurde das Secret im Dunkeln mit Alcohol extrahirt und das Extract dem Sonnenlicht ausgesetzt. Das undeutlich krystallinische purpurfarbene Pulver, welches niederfällt, wurde mit Alcohol gewaschen. So erhielt Verf. 7 Mgrm. reiner Substanz. Dieselbe ist unlöslich in Wasser, Alcohol, Aether, wenig löslich in kochendem Benzol und kochendem Eisessig, ziemlich leicht in kochendem Anilin. Diese concentrirte heisse Lösung zeigt ein breites Absorptionsband, bei C beginnend und über D hinausgehend. Die Substanz löst sich in conc. Schwefelsäure und zeigt hier ein breites Absorptionsband zwischen D und E; die Lösung verändert sich bei längerem Stehen. In kochender alkalischer Zinnoxydullösung gelöst, scheidet das Punicin ein blaues Häutchen ab, ähnlich der Indigküpe. Es bildet beim Erhitzen ein krystallinisches, dem Indigo ähnliches Sublimat.

Das Chromogen des Punicins ist kein Glucosid. Herter.

216. Léon Frédéricq: Notiz über das Blut des Hummers[1]).

Wie Jolyet und Regnard [Thierchem.-Ber. 7, 337] im Krabbenblut, so fand F. auch im Blute des Hummers zwei verschiedene Farbstoffe; der eine, ein kupferhaltiges Proteïd, zeigt im auffallenden Licht eine blaue, bei Entgasung verschwindende Färbung, wird durch Hitze und Alcohol in bläulichen Flocken coagulirt und ist nicht diffusibel; er scheint identisch mit dem Oxyhämocyanin des Octopus-Blutes [Thierchem.-Ber. 8, 296]. Der andere Farbstoff, welcher sich nicht constant vorfindet, ist rosa und entfärbt sich nicht bei Entgasung; er enthält kein Metall, löst sich in Alcohol und ist durch Hitze nicht coagulirbar; er diffundirt, wenn auch ziemlich schwer. Dieser Körper bedingt nach F. die bräunliche Farbe, welche das blaue Blut im durchfallenden Lichte zeigt.

Hummer- und Krabbenblut setzen bald nach ihrem Austritt aus

[1]) Note sur le sang du homard. Bulletins de l'ac. roy. de Belgique, 2. Série 47, No. 4.

den Gefässen weissliche Flocken ab, deren Bildung nach F.'s microscopischer Beobachtung von den Blutkörperchen abhängt und durch Salzlösungen (NaCl, $MgSO_4$) nicht verhindert wird. Nach Abtrennung dieser Flocken gesteht das Blut geléeartig; dieser Vorgang ähnelt der Fibringerinnung; er tritt nicht ein nach Zusatz gewisser Salzlösungen, sowie nach Erhitzung auf ca. 50°.

Der Salzgehalt des Hummerblutes nähert sich nach F. dem des Wassers, in welchem das Thier lebt.

Bei gewissen Gastropoden (Arion, Helix) findet sich ebenso wie bei Cephalopoden und Crustaceen eine kupferhaltige (Harless) Proteidsubstanz (Hämocyanin, F.) im Blute gelöst, welche sich an der Luft blau färbt und respiratorische Functionen ausübt. Im Blute von Lamellibranchiaten (Unio, Anodonta), welches sehr arm an Albuminstoffen ist, konnte F. keine Farbenänderung unter dem Einfluss des Sauerstoffs der Luft beobachten. (Ueber die Farbstoffe des Blutes von Avertebraten, vergl. Ray Lankester, Thierchem.-Ber. 1, 56, Journ. of anat. a. physiol. 2 (1868), 115; 4, 118, Quarterly journ. of microscop. science.) Herter.

217. De Planta-Reichenau: Ueber die Bienen und den Honig[1].

Bei Fortsetzung früherer Untersuchungen (Schweizer Naturforscher-Versammlung 1874) fand Verf., dass der Honig ein aus den Speicheldrüsen der Bienen stammendes diastatisches Ferment enthält, welches durch Behandlung des Honigs mit 93° Alcohol als graues, amorphes, in Wasser lösliches Pulver erhalten werden kann. Der Honig, welcher 0,868—0,2 % Stickstoff enthält, kann nicht einfach als concentrirter Nectar der Blumen angesehen werden, welcher nur 0,048 % Stickstoff führt. Das Bienenbrod, die Nahrung der Larven, enthält ebenfalls Fermente. Das Wachs stammt nach Voit aus Eiweiss, nach Liebig aus Kohlenhydraten. Die Fütterungsversuche des Verf.'s ergaben, dass die mit Zuckersyrup ernährten Bienen viel mehr Wachs lieferten, als die mit eiweiss- und peptonreicher Kost gefütterten. Herter.

---

[1]) Sur les abeilles et le miel. Bibliothèque universelle de Genève, pag. 344.

218. E. Erlenmeyer und A. von Planta-Reichenau: Chemische Studien über die Thätigkeit der Bienen, II. und III.

ad II [1]). Im Anschluss an frühere Mittheilungen [Thierchem.-Ber. 8, 294] berichten Verff. jetzt weiter über den Gehalt des von ihnen untersuchten Honigs an Trockensubstanz und Wasser, an Wachs und ätherischen Oelen, an Stickstoff im Ganzen, sowie an Eiweiss und anderen stickstoffhaltigen Substanzen. Die Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes wurde durch Erwärmen der betreffenden Substanzen und Darüberleiten eines trockenen CO_2-Stromes ausgeführt. Die verschiedenen Bestimmungen ergaben für älteren Honig 74,41—82,48 %, für jüngeren Honig 66,64—79,71 % und für Nectar 6,60 % Trockensubstanz. Ferner fanden Verff., auf 100 Grm. Trockensubstanz berechnet, im älteren Honig 0,1603 Grm., im jüngeren 0,0357—0,0967 Grm. und im Nectar 0,0545 Grm. in Aether lösliche Substanz. Je nach der Menge des ätherischen Oeles, welches im Aetherextract enthalten war, zeigte sich ein verschiedener Schmelzpunkt: der niedrigste lag bei 40° C., der höchste bei 60° C. Der Schmelzpunkt des Wachses von Wachswaben schwankte zwischen 58—64° C.

Nach diesen Resultaten kann die Menge des Wachses im Honig nur sehr gering sein, und es ist nicht daran zu denken, dass die Bienen das Wachs, aus welchem sie bei ausschliesslicher Honigfütterung ihre Waben bauen, in dem Futterhonig schon vorfinden. Es ist vielmehr klar, dass das Wachs aus dem Honig erst producirt werden muss.

Verff. wandten sich daher jetzt zur Untersuchung der Honige auf stickstoffhaltige Substanzen, welche vielleicht zur Wachsbildung dienen konnten. Zu diesem Zwecke wurde der zu untersuchende Honig zuerst durch Auflösen in Wasser, Filtriren und Wiedereindampfen gereinigt und hierauf mit Natronkalk verbrannt. Stets wurde der Honig stickstoffhaltig gefunden. Vor Allem kam es nun weiter darauf an, zu prüfen, ob Stickstoff in Form von coagulirbarem Eiweiss im Honig enthalten sei. Zu diesem Zwecke lösten Verff. Honig in Wasser auf, filtrirten ihn und erhitzten das Filtrat zum Kochen, wobei sich Gerinnsel, welche die Eigenschaften des Pflanzenalbumins (15,7 % N) besassen, ausschieden.

---

[1]) A. Schmid's Bienenzeitung, 1879, No. 1.

Ihre Menge war indess so gering, dass die Annahme, sie seien zur Wachsbildung ausreichend, wenig wahrscheinlich ist.

Der Gehalt an Gesammtstickstoff schwankte, auf 100 Grm. Trockensubstanz berechnet, in den von Verff. untersuchten Honigarten zwischen 0,0781—0,3312 %, derjenige an coagulirbarem Eiweiss zwischen 0,0276 bis 1,1359 %; der Aschengehalt betrug 0,1955—0,4431 %, die Menge des Phosphorsäureanhydrids 0,0062—0,0883 %.

Ausserdem fanden Verf. im Honig ein stickstoffhaltiges Ferment, welches die Fähigkeit besitzt, Rohrzucker in Trauben- und Fruchtzucker umzuwandeln. Dasselbe wurde dadurch erhalten, dass man etwa 41 Grm. Honig so lange mit grossen Mengen von 93 % Alcohol behandelte, bis die ablaufende Flüssigkeit keinen Zucker mehr enthielt. Es blieb dann eine in Wasser leicht lösliche grauflockige Masse zurück, die beim Kochen nicht gerinnt und Rohrzucker leicht in Trauben- und Fruchtzucker überführt. Weiske.

ad III[1]). In ihren früheren Mittheilungen hatten Verff. bereits angedeutet, dass im Honig nicht nur Trauben- und Fruchtzucker enthalten ist, sondern dass sich darin auch öfter noch andere Kohlenhydrate vorfinden, die unter gewissen Umständen in Glycose übergehen. So gelang es z. B. in einzelnen Honigarten Rohrzucker mit voller Bestimmtheit nachzuweisen, während die Gegenwart von Gummiarten nur als höchst wahrscheinlich vermuthet werden konnte. Verff. nehmen an, dass weitaus der grösste Theil des Honigs vom Rohrzucker abstammt, der, der Hauptsache nach, wahrscheinlich im Magen der Bienen in Trauben- und Fruchtzucker umgewandelt worden ist.

Je nachdem nun diese Umwandlung eine vollständige ist oder nicht, kommt in den verschiedenen Honigarten theils kein Rohrzucker vor, theils ist solcher noch in wechselnden Quantitäten darin enthalten. Da ausserdem in jungen Honigsorten mehr Rohrzucker vorzukommen pflegt als in alten, so schliessen Verff., dass auch im Honig selbst mittelst gewisser Fermente noch eine weitere Umwandlung von Rohrzucker in Glycose stattfindet.

Die Bestimmung der bereits vorhandenen Glycose und der erst entstandenen führten Verff. folgendermaassen aus. In einer gewogenen, in Wasser gelösten Menge Honig wurde zunächst mittelst Fehling'scher

[1]) Bienenzeitung 1879, 35. Jahrg., No. 12.

Lösung der bereits vorhandene Glycosegehalt festgestellt, alsdann wurde von derselben Honigsorte eine entsprechende Menge mit verdünnter Schwefelsäure gekocht und jetzt wieder der Glycosegehalt bestimmt. Hierbei ergab sich, dass in fünf verschiedenen älteren Honigarten pro 100 Theile Trockensubstanz 87,0 %, 85,4 %, 80,6 %, 88,7 % 84,1 % Glycose vorhanden und 1,0 %, 3,7 %, 2,7 %, 0,0 %, 0,50 % entstanden waren. Bei drei anderen jüngeren Honigsorten zeigte sich ein Gehalt an bereits vorhandener Glycose von 81,6 %, 81,6 und 87,2 % und ein solcher an erst entstandener von 10,6 %, 9,3 % und 0,8 %. Im Nectar fanden Verff. 81,03 % bereits vorhandenen und 2,66 % erst gebildeten Traubenzucker vor.

[In Betreff weiterer, sich an Obiges anschliessender Mittheilungen der Verff. über die Fermente in den Bienen, in Bienenbrod, Pollen etc., vergl. Thierchem.-Ber. 4, 473.] Weiske.

219. P. Geddes: Beobachtungen zur Physiologie und Histologie von Convoluta Schultzii[1]).

Ueber die Sauerstoffentwickelung durch Chlorophyll führende Thiere[2]) liegen positive Angaben bisher nur von Woehler vor (Chlamydomonas, Euglena etc.). G. fand in dem von obiger Rhabdocoelen Planarie entwickelten Gase neben kaum nachweisbaren Mengen Kohlensäure 45—55 % Sauerstoff. Das Chlorophyll färbt die grünen Zellen der Planarien in diffuser Weise; es findet sich nicht in Körnchen oder Tröpfchen (Vortex viridis). Diese Zellen enthalten Körnchen, welche durch Jod blau gefärbt werden. Das Chlorophyll hat alle Eigenschaften des pflanzlichen. Die farblosen amöboiden Zellen des Mesoderms geben die Jodreaction des Glycogen.

Obige Planarie hat einen unangenehmen Geruch ähnlich dem des Trimethylamin; eine von Magnier de la Source vorgenommene Analyse des aus dem Destillat gewonnenen Platinsalzes stimmte für Methylamin. Herter.

---

[1]) Observations on the physiology and histology of Convoluta Schultzii. Proc. roy. soc. 28, 449. [Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 299.]

[2]) Zusammengestellt in Sachs's Botanik.

220. C. Fr. W. Krukenberg: Tetronerytbrin in Schwämmen[1]).

Verf. hat durch Aether aus verschiedenen Suberiten (Suberites domuncula, massa und lobatus) ein orangerothes Pigment gewonnen, welches bei den Spongien eine grosse Verbreitung zu besitzen scheint und das in allen damit angestellten Reactionen dem von Wurm, Liebig und Hoppe-Seyler aus den sogen. „Rosen" der Auerhähne, Haselhähne und Fasanen durch Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und dergl. extrahirten Tetronerythrin gleicht.

Der Suberitenfarbstoff ist fast unlöslich in kaltem oder siedendem Wasser, schwer löslich in Alcohol, leicht in Glycerin und Terpentinöl und besonders in Aether, Chloroform, Petroleumäther, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Gegen die Einwirkung von Natronlauge, Salzsäure und Salpetersäure ist er ziemlich resistent; durch letztere wird er erst nach längerem Erwärmen entfärbt. Den Farbstoff in krystallisirtem Zustande zu erhalten, gelang nicht.

Bei der Spectraluntersuchung des Aether-Extractes von Suberites domuncula beobachteten E. Besse und Verf. ein starkes Absorptionsband vor D und eine Verdunkelung des violetten Endes bis zwischen D und E. Ob dieses Absorptionsband vielleicht nur einem accidentellen Körper angehört oder dem Tetronerythrin unter gewissen Umständen eigenthümlich ist, lässt sich noch nicht entscheiden.

Weder Mangan, Eisen, noch Kupfer vermochte Verf. in dem veraschten Rückstande der ätherischen Lösung des Spongienfarbstoffes nachzuweisen. Ausser dem Tetronerythrin enthält der Aetherauszug der Suberiten Cholestearin oder wenigstens eine demselben nahe verwandte Substanz, ätherisches, veilchenwurzelartig riechendes Oel, immer nur geringe Mengen echter Glyceride.

221. E. Serrano Fatigati: Einfluss der verschiedenen Farben auf Entwickelung und Respiration der Infusorien[2]).

F. setzte die Organismen der Einwirkung des Lichts aus, welches durch Lösungen von Fuchsin, Parma violett, Nickelnitrat annähernd

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 17, 705—706.

[2]) Influence des diverses couleurs sur le développement et la respiration des infusoires. Compt. rend. 89, 959.

monochromatisch gemacht war. Das violette Licht begünstigte die Entwickelung, das grüne verzögerte dieselbe; in destillirtem Wasser sterben die Infusorien am schnellsten bei violetter Beleuchtung. Die Kohlensäure-Ausscheidung ist im violetten Licht lebhafter als im weissen, in diesem lebhafter als im grünen Licht. [Vergl. dagegen Pott, Thierchem.-Ber. 5, 251.] Herter.

222. C. Fr. W. Krukenberg: Ueber die Enzymbildung in den Geweben und Gefässen der Evertebraten [1].

Die in dieser Arbeit niedergelegten zahlreichen Untersuchungen lassen sich nach Verf. in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Selbst bei sehr wenig organisirten Wesen (Myxomyceten und Poriferen) finden sich verdauende Enzyme, eine functionelle Bedeutung derselben ist aber nicht nachgewiesen.

2) Das peptische Enzym ist bei den niederen Thieren viel verbreiteter im Vorkommen als das tryptische, und nur bei den Würmern und Arthropoden scheint nach den vorliegenden Untersuchungen das letztere constanter als das erstere zu sein.

3) Der Annahme von enzymatischen Verdauungssecreten bei den Cölenteraten fehlt jeder experimentelle Anhalt. Die vom Verf. erlangten Ergebnisse deuten auf die Abwesenheit einer irgendwie bedeutenden enzymatischen Secretproduction hin.

4) Die Verdauungsvorgänge der untersuchten Ascidien sind unvollkommener als die mancher Echinodermen und nähern sich mehr den Verhältnissen bei den Acalephen.

5) Die Enzymbildung ist bei vielen Echinodermen nicht vollständig localisirt. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei ihnen die resorbirten Stoffe noch extraintestinal enzymatisch verändert.

6) Die Tiedemann'schen Körperchen von Astropecten aurantiacus sind enzym- (Pepsin und Diastase) bildende Organe und können den pepsinbildenden Drüsen im Wasser- und Blutgefässgeflecht der Holothuria tubulosa analogisirt werden.

7) Die Asteridenlebern sind vollkommen analog den Lebern der Arthropoden und Mollusken. Keine Analogie besteht zwischen diesen

[1]) Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Institutes der Universität Heidelberg 2, H. 3, pag. 338—366.

Organen und den Wasserlungen oder den Cuvier'schen Organen der Holothurien. Den Asteridenlebern analoge Gebilde sind von Verf. bei Cucumaria Planci nachgewiesen, und functionell gleichwerthige Drüsen finden sich auch im Darme von Toxopneustes lividus und brevispinosus.

8) Bei Würmern, Arthropoden und Mollusken ist, soweit die Untersuchungen reichen, die Production eiweissverdauender Enzyme vollständiger als bei den Cölenteraten und Echinodermen localisirt und der Darmverdauung dienstbar gemacht.

9) Das tryptische Enzym der Würmer (Aphrodite, Hermione, Siphonostoma, Arenicola, Lumbriciden), von Verf. Isotrypsin genannt, unterscheidet sich von dem Trypsin der Vertebraten, Arthropoden und Mollusken und ist vielleicht mit dem der Asteriden identisch.

10) Die Leberblasen der Aphroditen, die Verzweigungen der cölenterischen Räume der Cölenteraten und die Canales hepato-intestinales der Aeolidier dürfen zur Zeit nicht für functionell gleichwerthig gelten.

11) Bei Aphrodite aculeata werden die Verdauungssäfte von Drüsenzellen in den Leberblasen gebildet, nicht von Zotten des Oesophagus.

12) Bei keinem Wirbellosen ist ein dem Magen der Vertebraten functionell vergleichbarer Darmabschnitt nachgewiesen; stets wurden kropfartige Darmerweiterungen als Mägen bezeichnet.

223. C. Fr. W. Krukenberg: Ueber ein peptisches Enzym im Plasmodium der Myxomyceten und im Eidotter vom Huhne [1]).

Eine Portion des gelben rahmartigen Myxomyceten-Plasmodiums, mit Vorsicht rein von dem Substrate (Lohe) abgehoben, wurde 2—3 Tage mit Glycerin extrahirt und daraus ein Filtrat erhalten, welches weder gekochte Stärke bei 38° in Zucker verwandelte, noch mit Wasser oder 2%iger Sodalösung versetzt, rohes oder gekochtes Fibrin bei 24—38° verdaute. Der Glycerinauszug besass aber eine stark peptische Wirkung auf Eiweisssubstanzen, welche sich in saurer Lösung befanden und verdaute dann auch gekochtes Fibrin. Dieses Verhalten findet unter den bis jetzt untersuchten peptischen Enzymen aller Evertebratenclassen kein einziges Analogon. Von dem ächten Pepsin unterscheidet sich das Pepsin

[1]) Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Institutes der Universität Heidelberg 2, 273—286.

der Myxomyceten aber dadurch, dass es in 3—4 % Oxalsäure unwirksam ist und sogar durch dieselbe zerstört werden kann. Ein Zusatz von Salicylsäure (0,1 % in der Verdauungsflüssigkeit) verzögert die Wirkung des Plasmodiumpepsins, ohne jedoch das Enzym zu zerstören. Unter den Verdauungsproducten, in welche das Plasmodiumpepsin rohes Fibrin in einer 0,2 % igen Salzsäure umwandelte, liessen sich Peptone und Hemialbumose nachweisen. Die Wirkung verläuft bei 38—40 ° energischer als bei 20 und 12 ° C.

Ausser durch Glycerin lässt sich das Ferment auch durch 0,2 % HCl extrahiren. Verf. operirte jedoch meist mit Glycerinauszügen, weil der grosse Gehalt des Plasmodiums an Calciumcarbonat die Anfertigung der Lösungen von bestimmtem Säuregrade erschwert. Behandlung mit Alcohol verringert die Wirksamkeit des Plasmodiums, zweistündige Erwärmung auf 65 ° macht die wirksamsten Lösungen des Aethaliumpepsins unwirksam, desgleichen eine eintägige Digestion mit 2 % Sodalösung bei 40 °.

Aus dem frischen Eigelb vom Huhne, sowie aus der mit Alcohol und Aether entfetteten rein weiss gewordenen Dottermasse lässt sich weder durch Glycerin noch durch Wasser diastatisches oder tryptisches Ferment gewinnen. Der Glycerinauszug enthält nur ein Pepsin, welches in seinen Eigenschaften dem Hummernpepsin sich nähert, jedoch auch mit diesem kaum identisch ist.

Wenn man den Dotterglycerinauszug zu gleichem Volumen mit 0,4 % Salzsäure mengt, so wird in diesem Verdauungsgemische rohes Fibrin bei 38—40 ° in wenigen St. verdaut, gekochtes bleibt jedoch noch nach 3 Tagen unverändert.

Unter den Verdauungsproducten finden sich regelmässig Peptone; sehr beträchtlich ist der in der verdauten Masse entstehende Neutralisationsniederschlag. Der Auszug des gekochten Dotters hat keine Wirkung. Bei 38—40 ° verläuft die Wirkung des Dotterpepsins am energischsten; bei 12,5 ° wurde die Fibrinflocke in drei Tagen nicht sichtlich mehr verändert.

Salicylsäure und Thymol (den salzsauren Verdauungsgemischen zugesetzt) verzögern die Wirkung sehr erheblich.

Nach den mit dem Dotterpepsin angestellten Versuchen hält Verf. die Möglichkeit, dass dasselbe mit dem Pepsin der Magenschleimhaut identisch ist, nicht ausgeschlossen.

224. Jousset de Bellesme: Untersuchungen über die Leber der Cephalopoden[1]. 225. Derselbe: Untersuchungen über die Verdauung bei den Cephalopoden[2].

Die Ausführungsgänge der „Leber“ von Octopus vulgaris sind mit Drüsenelementen versehen, welche ihr Secret dem der Leberacini beimischen. Um letzteres rein zu erhalten, wurde entweder der aus abgeschnittenen Theilen der Drüse ausfliessende Saft benutzt oder eine Canüle wurde tief in den Ausführungsgang hineingeführt. Das so gewonnene klare, fast farblose, eiweisshaltige Secret war deutlich sauer. Es löste Eiweisskörper, war aber ohne Wirkung auf Amylum und auf Fette; dasselbe Verhalten hat Verf. früher an der „Leber“ von Carcinus moenas und Astacus fluviatilis beobachtet. [Vergl. dagegen Thierchem.-Ber. 6, 170; 8, 298, 301.] Bert und Krukenberg [Thierchem.-Ber. 8, 303] haben beim Tintenfisch Zucker in der „Leber“ angegeben; Verf. konnte bei Octopus keinen Zucker darin nachweisen.

Während die oberen Speicheldrüsen keine verdauende Kraft haben, scheint dem Verf. das Secret der unteren Speicheldrüsen Bindegewebe aufzulösen, ohne Eiweiss zu verdauen; diastatische oder Fette emulgirende Wirkung schreibt J. keinem der Secrete des Octopus zu.

Herter.

226. C. Fr. W. Krukenberg: Nachtrag zu den Untersuchungen über die Ernährungsvorgänge bei Cölenteraten und Echinodermen[3].

In Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von H. Hollard, G. H. Lewes und Couch, jedoch unabhängig von denselben, hat K. gefunden, dass in dem sogenannten cölenterischen Raume von Actinien und Medusen (Chrysavra hyoscella, Cyanea capillata, Aurelia aurita, Rhizostomum Cuvieri) Verdauungsvorgänge nicht stattfinden.

---

[1] Recherches sur le foie des mollusques céphalopodes. Compt. rend. 88, 304.

[2] Recherches sur la digestion chez les mollusques céphalopodes. l. c., pag. 428.

[3] Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Institutes der Universität Heidelberg 2, H. 3, pag. 366—377.

Wird z. B. der Actinia mesembryanthemum eine Flocke rohen Fibrins in den vorderen Abschnitt des cölenterischen Raumes gebracht, so verweilt sie oft nur kurze Zeit an diesem Platze; die Tentakeln, die Contractionen der Körperwand befördern sie weiter in das Innere des Thieres. Sie bleibt zusammengeballt, bisweilen viele Stunden in dem tiefer gelegenen Nahrungsbehälter liegen, und eine Anstrengung des Thieres, den Fibrinpfropf, mag dieser in dem vorderen oder in dem hinteren Theile des Darmrohres sich befinden, auszustossen, wird anfangs nicht bemerkt. Am folgenden, mitunter auch erst am dritten Tage findet man, dass der Fibrinpfropf ausgestossen ist. Dieser zeigt sich immer so gut wie unverändert, an den Rändern zwar meist ein wenig aufgequollen, und nur ein eigenthümlicher, schwach ätzender Geschmack des eben ausgestossenen Ballens verräth, dass ihm ein Secret beigemischt wurde, welches jedoch Lackmus nicht veränderte. Der Glycerinextract von Fibrin, das 12 bis 14 St. im Darmrohre von Actinien verweilt hatte, wirkte weder in 0,1 %iger HCl noch in 2 %iger Sodalösung bei 38° auf rohes Fibrin ein, und auch eine diastatische Wirkung auf Stärke zeigte sich nicht.

Ohne tief greifende Verletzungen liess sich das Fibrin nicht länger als zwei Tage in dem cölenterischen Raume der Actinien aufbewahren; es wurde nach ½—2 Tagen regelmässig ausgeworfen.

Verf. hatte aber Gelegenheit, an Medusen die Thatsache festzustellen, dass binnen 5 Tagen eine Fibrinflocke in dem sogen. Magen- oder Gastrovascularraum keine Andeutung eingetretener Verdauung erkennen lässt.

Fibrinfäden, welche mittelst einer Nadel durch den Körper der Actinien durchgezogen wurden, verschwanden dagegen im Verlauf von 8—14 St. vollständig und wurden, wie die Section lehrte, resorbirt.

Die Glycerinextracte der Thiere verdauten in 0,2 %iger HCl, 1 bis 2 %iger Milchsäure und in Weinsäurelösungen verschiedener Concentration rohes, kein gekochtes Fibrin, innerhalb 2—6 St. unter Bildung von Peptonen, deren Gegenwart im Dialysate der verdauten Masse durch Natronlauge und Kupfervitriol in bekannter Weise nachgewiesen wurde. Sie enthielten also peptisches Ferment; tryptisches war nicht nachzuweisen.

Auf Grund seiner Versuche schliesst Verf., dass eine Verdauung im Darm bei den Cölenteraten nicht existirt. Dieselben sind, wie er vermuthet, vorzugsweise auf die Enzyme ihrer Beute angewiesen und nur mittelst dieser werde eine enzymatische Verdauung in den cölenterischen Räumen möglich. Der Organismus der Cölenteraten kennt nur eine

Ernährung per resorptionem; er ist nicht befähigt, durch einen Verdauungssaft sich die enzymfreie, feste Kost selbst resorptionsfähig zu machen.

227. C. Fr. W. Krukenberg: Zur Verdauung bei den Krebsen[1]).

In einer früheren Abhandlung hat Verf. gezeigt, dass bei Astacus fluviatilis und bei noch anderen Arthropoden der Leberauszug wie das natürliche Lebersecret zwei eiweissverdauende Fermente, ein peptisches und ein tryptisches enthält. Der Beweis wurde dadurch geliefert, dass das tryptische Enzym durch das peptische in saurer, das peptische durch Digestion in einer 2 %igen Sodalösung bei 38—40° vollständig zerstört werden konnte.

Bei anderen Arthropoden kommen diese Fermente auch einzeln vor; so konnte bei Eriphia spinifrons und Squilla mantis weder durch Ansäuern des Leberglycerinauszuges mit Salzsäure, noch durch Extraction der Lebern dieser Krebse mit 0,2 %iger Salzsäure eine peptische Wirkung auf rohes oder gekochtes Fibrin erzielt werden, dagegen enthielt die Leber tryptisches Ferment. Bei Homarus vulgaris tritt wiederum das tryptische Enzym zurück. Bei Nephrobs norvegicus scheint das tryptische Ferment gänzlich zu fehlen; Pepsin aber enthalten die Extracte der Leber und des Verdauungssaftes reichlich und die Wirkung ist mit der des Hummerpepsins identisch. Der Verdauungssaft und die Leberauszüge von Maja verrucosa und squinado, Palinurus vulgaris und Carcinus maenas enthalten sowohl tryptisches wie peptisches Ferment, welche bei allen diesen Arten in Lösungen von 2 % Soda, 0,2 % HCl, 0,5—4 % Essigsäure, Oxalsäure, Weinsäure oder Milchsäure sich gleich verhalten.

Wir können diese Untersuchungen, welche Verf. auf eine grosse Anzahl von Arthropoden ausgedehnt hat, hier nur andeuten und müssen bezüglich der weiteren Details und der tabellarischen Zusammenstellung, welche Verf. am Schlusse seiner Abhandlung gibt, auf das Original verweisen.

---

[1]) Sep.-Abdr. aus den Untersuchungen des physiol. Institutes der Universität Heidelberg 2, H. 3. Verlag von C. Winter.

XIV. Gaswechsel, Oxydation, Respiration.

Uebersicht der Literatur.

*J. Reiset, Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Luft. Compt. rend. 88, 1007.

228. F. J. M. Page, Einfluss der umgebenden Temperatur auf die Kohlensäureausscheidung des Hundes.

229. Pasteur, das Leben ohne Luft und seine Beziehung zur Respiration.

*William Marcet, Respiration in verschiedenen Höhen auf Teneriffa. Proc. roy. soc. 28, 498; 29, 226. [M. fand auf Teneriffa seine Kohlensäureausscheidung grösser, als am Genfer See und in den Alpen.] Herter.

Hadra, Einwirkung comprimirter Luft auf den Harnstoffgehalt beim Menschen. Cap. VII.

230. John Barlow, physiologische Wirkung ozonisirter Luft.

*Livon, physiologische Wirkung der Salicylsäure. Gaz. méd. pag. 478. [L. fand eine Vermehrung der Kohlensäureausscheidung.] Herter.

*Speck, über den Einfluss der Athemmechanik und des Sauerstoffdruckes auf den Sauerstoffverbrauch. Pflüger's Archiv 19, 171—190.

*Filehne, Einfluss des Morphins auf die Athmung. Archiv f. experim. Pathol. 10, 442—476 und 11, 45—64.

231. Speck, Einfluss des Lichtes auf den Gaswechsel.

232. C. Friedländer und E. Herter, Wirkung des Sauerstoffmangels auf den thierischen Organismus.

233. F. Hoppe-Seyler, Ursache der Athembewegungen.

234. J. Seegen und J. Nowak, Versuche über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen.

*E. Pflüger, zur Geschichte der Respiration. Pflüger's Archiv f. Physiol. 19, 166—170.

*Valentin, eudiometrisch-toxicologische Untersuchungen. Archiv f. experim. Pathol. 11, 65—88.

235. N. Gréhant, quantitative Untersuchungen über die Ausscheidung des Kohlenoxydes.

*Brown Sequard, aussergewöhnliche Fortdauer des Lebens nach Aufhören der Respiration. Arch. de physiol. (2) 6, 82.

*P. Bert, Anästhesie durch Stickoxydul mit Sauerstoff gemischt, unter erhöhtem Druck eingeathmet. Compt. rend. 89, 132.

*Christian Sihler, über die sogen. Wärme-Dyspnöe. Journ. of physiology 2, 228. [Die durch Aufenthalt in warmer Luft hervorgerufene Dyspnöe (Ackermann, d. Arch. f. klin. Med., 1866) ist nicht allein durch das überhitzte Blut bedingt (Goldstein, Arbeit. aus dem physiol. Lab. der Würzburg. Hochschule, 1872), welches nach S. nicht oder nicht allein durch seine Temperatur, sondern durch seine stärkere Venosität erregend wird. Die Hauptursache der Wärme-Dyspnöe ist die Reizung der Hautnerven; nach Durchschneidung des Rückenmarks kann auch bei dem überhitzten Thier Apnöe erzeugt werden.] Herter.

---

228. F. J. M. Page: Ueber den Einfluss der umgebenden Temperatur auf die Kohlensäureausscheidung des Hundes [1].

P. experimentirte an einer Dachshündin von 4 Kilo; dieselbe befand sich in einem Blechkasten, welcher in Wasser von bestimmter Temperatur eingesenkt war. Der Apparat wurde durch 200 Kubikzoll Luft pro Minute ventilirt, die austretende Luft strich durch Barytwasser, in welchem die Kohlensäure titrirt wurde. Die Versuche, welche gewöhnlich je 10 Minuten dauerten, wurden 16—24 St. nach der regelmässig vorgenommenen Fütterung angestellt.

Bei 25° (Wärme des umgebenden Wassers) trat constant ein Minimum der Kohlensäureausscheidung ein, wie folgende Versuchsdaten zeigen:

	CO_2-Ausscheidung pro Stunde.		
	25° [2])	20°	30°
4. Mai . .	2,681 Grm.	2,879 Grm.	2,977 Grm.
6. » . .	3,110 »	3,405 »	3,504 »
8. » . .	2,628 »	2,824 »	2,726 »
11. » . .	2,453 »	2,628 »	2,749 »
	25° [2])	15°	35°
1. Juni . .	2,483 »	2,928 »	3,717 »
10. » . .	2,834 »	3,817 »	4,411 »
12. » . .	2,445 »	3,449 »	3,649 »

---

[1]) Some experiments as to the influence of the surrounding temperature on the discharge of carbonic acid in the dog. Journ. of physiol. 2, 228.

[2]) Mittel aus zwei Versuchen.

Es fand demnach in obigen vier ersten Versuchen, ausgehend von der Temperatur von 25° beim Fallen um 5° eine Vermehrung der CO_2-Ausscheidung um 7—9% (Mittel 7,5%) statt, beim Steigen um 5° eine solche um 3—12% (Mittel 9%); in den letzten drei Versuchen stieg beim Fallen um 10° die CO_2-Ausscheidung um 18—41% (Mittel 31%), beim Steigen um 10° stieg dieselbe um 49—55% (Mittel 51%). Andere Versuche von längerer Dauer (bis 7 St.) zeigten, dass diese Steigerung eine anhaltende ist.

Die Körpertemperatur des Thieres schien nicht erheblich beeinflusst worden zu sein (die Messungen ergaben 37,9—38,9°). Nur in einem Versuche stieg die Temperatur des Thieres von 39,2° (umgebende Luft 16°) auf 43,5° (nach 5/4 St. Aufenthalt im Apparat bei 40—42°); zugleich stieg die CO_2-Ausscheidung von 3,075 Grm. auf über 12,241 Grm. 80 Min. nachher waren bei 16° Lufttemperatur die Körperwärme 36,8°, die CO_2-Ausscheidung 3,83 Grm. Herter.

229. Pasteur: Das Leben ohne Luft und seine Beziehung zur Respiration[1]).

P. zählt die Gründe auf, welche gegen die ursprüngliche biologische Verbrennungstheorie Lavoisier's sprechen und betont die Bedeutung der fermentativen Processe im Zellenleben (vergl. Bernard, Leçons sur les phénomènes de la vie etc., 1879). Die Wirkung des Sauerstoffes ist nach P. nur eine erregende; wie die Hefezellen, so sollen auch die Zellen höherer Organismen durch den vorübergehenden Contact des Sauerstoffes zu ihrer fermentativen Thätigkeit angeregt werden, doch können die letzteren nicht so lange ohne Sauerstoff leben als die ersteren. Herter.

230. John Barlow: Physiologische Wirkung ozonisirter Luft[2]).

B. liess Kaninchen in einem Strom ozonhaltiger (1/20—1/150) Luft athmen; in den meisten Fällen erfolgte der Tod innerhalb 24 St. Die Symptome waren die der langsamen Asphyxie in Folge der durch

---

1) Journ. pharm. chim. 30, 321. Capitel aus Examen critique d'un écrit posthume de Claude Bernard sur la fermentation. Paris 1879.

2) Physiological action of ozonised air. Journ. of anat. and physiol. 14, part. 1.

das Ozon hervorgerufenen Lungenentzündung; die Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme war dabei herabgesetzt; Anhäufung von Kohlensäure in der Athmungsluft verringert die Resistenzfähigkeit gegen die Wirkungen des Ozons. Der Uebergang von Ozon in das Blut findet nicht statt. Herter.

231. Speck: Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Stoffwechsel [1].

Während der Versuche sass Verf. möglichst ruhig auf einem Stuhl, ohne den Rücken anzulehnen, vor dem Athemapparat; beide Hände lagen auf dem Stativ des Apparates und hielten das Athemrohr, welches in den Mund genommen wurde, während die Nase durch eine Klemme luftdicht geschlossen war. Es wurden stets zwei Versuche an demselben Tage kurz nach einander, durch einen Zwischenraum von nicht ¼ St. getrennt, angestellt, der eine mit offenen, der andere mit geschlossenen Augen. Zum Schliessen der Augen wurde ein mehrmals zusammengelegtes starkes Taschentuch um den Kopf gebunden, wodurch jeder Lichteinfluss abgehalten wurde. Diese Binde wurde mindestens 1 Min. vor Beginn des Versuches angelegt. Uebersieht man die Zahlen der vom Verf. mitgetheilten Tabellen und zwar zunächst die Mittelzahlen, so ergibt sich allerdings zu Gunsten der Lichtwirkung eine geringe Vermehrung der Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme, aber eine so geringe, dass man gegenüber den unvermeidlichen Fehlern in solchen Untersuchungen kaum geneigt sein kann, sie der Einwirkung des Lichtes zuzuschreiben, denn eine Vermehrung der Kohlensäure im Verhältniss von 100 : 104 und des Sauerstoffes von 100 : 101 dürfte nicht beachtenswerth erscheinen.

Noch ungünstiger für eine Stoffwechselbeschleunigung durch das Licht stellt sich die Sauerstoffaufnahme. Sie beträgt 256—295 CC. im Hellen und 256—307 CC. im Dunkeln und 3 Mal wird im Hellen, 3 Mal im Dunklen am meisten Sauerstoff aufgenommen. Dagegen macht sich eine deutlichere Einwirkung des Lichtes auf die Quantität der geathmeten Luft bemerklich, diese ist im Hellen allerdings in dem geringeren Verhältniss von 100 : 107 vermehrt. Diese Vermehrung ist zu Stande ge-

[1] Archiv f. experim. Pathologie 12, 1—32.

kommen durch eine geringe Vermehrung der Zahl der Athemzüge im Verhältniss von 100:107 und eine ganz unerhebliche Vermehrung der Tiefe der Athemzüge (100:101).

Diese Vermehrung der geathmeten Luftmenge spricht indessen nicht für einen angeregteren Stoffwechsel in diesen Versuchen. Sorgt man dafür, dass die durch das Licht etwa veranlassten Muskelbewegungen wegfallen, so bringt das Licht in dem menschlichen Körper keine vermehrten Oxydationsvorgänge hervor; es ist also auch mehr als wahrscheinlich, dass die Vorgänge im thätigen Sehnerven und in den dadurch erregten Gehirnparthien überhaupt mit Oxydationsprocessen nichts gemein haben, oder aber, dass sie, falls sie doch vorhanden wären, so unbedeutend sind, dass sie der Beobachtung sich entziehen. Verf. hat weiter den Unterschied der Wirkung des farbigen Lichtes untersucht und dabei die nach Selmi und Piacentini und Pott übereinstimmend in ihrer Wirkung am weitesten auseinanderliegenden Farben, violette und gelbe, zur Untersuchung gewählt, deren Wirkung sich nach ersteren Forschern wie 88:126, nach letzterem 87:175 verhalten.

Vor die Augen wurden gelbe oder violette Gläser gebracht, die auf ein Brillengestell aufgeklebt waren. Seitlich einfallendes weisses Licht wurde durch unterlegte Baumwolle abgehalten. Durch einen Spiegel an einer Wand wurde dem Beobachter gegenüber Sonnenlicht oder helles Tageslicht reflectirt. Diese beleuchtete Stelle wurde während des Versuches im Auge gehalten.

Im Mittel verhält sich die bei violettem Licht ausgeschiedene CO_2 zu der bei gelbem Licht ausgeschiedenen wie 100:105 und der aufgenommene O wie 100:103.

Lässt man zwei Versuche, welche Fehlerquellen einschliessen, weg, dann beträgt die mittlere CO_2-Ausscheidung für violette 249, die für gelb 256 CC., Zahlen, welche im Verhältniss von 100:102,8 stehen, die O-Aufnahme für violette 291, für gelb 293 CC., Werthe, die durch das Verhältniss von 100:101,7 ausgedrückt werden.

Diese Unterschiede sind so ausserordentlich unbedeutend, dass sie wohl kaum als Beweis für vermehrten oder verminderten Stoffwechsel angeführt werden können. Da aber auch in diesen Versuchen wie in den vorigen die Kohlensäureabgabe in höherem Maasse gesteigert ist, als die Sauerstoffaufnahme, so lässt sich für die Erklärung dieser Erscheinung auch wieder derselbe physikalische Grund anführen. Bei gelbem Licht

hat ein etwas forcirteres Athmen stattgehabt, als bei violettem, bei ersterem wurden 7511 CC., bei letzterem 7191 CC. Luft eingeathmet (104,4 : 100).

Es kann nach diesen Versuchen von einer Einwirkung der Farbe auf den Stoffwechsel keine Rede sein, am allerwenigsten aber von einer so kolossalen, wie Selmi und Piacentini und Pott sie fanden. Ihre Zahlen sind aber nur erklärlich in der Annahme, dass entweder zufällig oder durch gesetzmässige Beunruhigung, die das Thier durch verschiedene Farben erfährt, die Muskelbewegungen der Versuchsthiere ausserordentlich verschieden waren. Um bestimmt festzustellen, dass kleine Muskelanstrengungen, wie sie im Leben und auch während eines Versuches oft unbewusst vorgenommen werden, im Stande sind, CO_2-Ausscheidung und O-Aufnahme deutlich zu steigern, und um zugleich den Nachweis zu liefern, dass die Untersuchungsmethode im Stande ist, auch eine geringe Steigerung der Oxydationsprocesse im Körper mit Sicherheit nachzuweisen, hat Verf. weiter Versuche angestellt, indem er bei jedem dritten Athemzug den am Körper herunterhängenden linken Arm 1 Mal über den Kopf in die Höhe hob. Es zeigte sich, dass auch solche geringfügige Muskelbewegungen die Oxydationsvorgänge im Körper zu erhöhen vermögen. Im Mittel ist die CO_2 im Verhältniss von 100 : 111 und der O im Verhältniss von 100 : 111,2 vermehrt. Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme erscheinen gleichmässig erhöht; beide bleiben in demselben Verhältniss, wie sie bei normaler Athmung sich verhalten. Hierdurch unterscheidet sich wesentlich und characteristisch der Einfluss der Muskelthätigkeit, als eine wirkliche Anregung der Oxydationsprocesse, von der nach den Gesetzen der Gasdiffusion vermehrten Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme, wie sie als Wirkung des Lichtes stattgehabt hat. Bei dieser handelt es sich um eine Mehrausscheidung der CO_2, während die O-Aufnahme dagegen zurückblieb, ganz so, wie es bei stärkerer Ventilation der Lunge erwartet werden musste.

Es ergibt sich demnach als Wirkung des Lichtes nur eine Anregung der Thätigkeit der Athemmuskeln mit verstärkter Lungenventilation.

Was die Procentverhältnisse der ausgeathmeten Luft betrifft, so findet man im Allgemeinen die im Dunkeln ausgeathmete Luft etwas reicher an CO_2 und N, dagegen etwas ärmer an O, als die im Hellen ausgeathmete.

Für violettes und gelbes Licht ist die ausgeathmete Luft im Mittel

fast vollständig gleich zusammengesetzt. Dasselbe Verhalten zeigt sie bei vollkommener Ruhe und bei leichter Muskelbewegung.

Das Verhalten des gasförmigen Stickstoffes scheint ein völlig indifferentes zu sein. Im Hellen wurden 2 CC., im Dunkeln 3 CC. in 1 Min. mehr ein- als ausgeathmet; im gelben Licht wurden 7 CC. ausgeschieden, im violetten 4 CC. aufgenommen, Zahlen, welche mit Rücksicht auf das Luftquantum von etwa 6—7000 CC., welches in 1 Min. die Lunge passirt, vom Verf. als unvermeidliche Fehler betrachtet werden.

232. C. Friedländer und E. Herter: Ueber die Wirkung des Sauerstoffmangels auf den thierischen Organismus[1]).

Die Versuche der Verff. umfassen vergleichende Beobachtungen über die Wirkung der Kohlensäurevergiftung[2]) und der Sauerstoffentziehung. Die Versuchsthiere (fast ausschliesslich Kaninchen) befanden sich entweder unter einer ca. 12 Liter fassenden Glocke, wo sie den vorhandenen Sauerstoff allmälig aufbrauchten, während die expirirte Kohlensäure stetig absorbirt wurde, oder sie athmeten (in einer zweiten Versuchsreihe) durch eine Tracheal-Canüle sauerstoffarme Gasmischungen ein; die Expiration erfolgte in die atmosphärische Luft. Die zur Einathmung dienenden Gemische hatten einen Sauerstoffgehalt zwischen 12,7 und 1,5 %; der Rest bestand aus Stickstoff und Wasserstoff. In beiden Fällen wurden also chronisch verlaufende Sauerstoffentziehungen erzielt. Als Hauptresultat der zahlreichen Beobachtungen ergibt sich, dass sowohl die Kohlensäurevergiftung als der Sauerstoffmangel Dyspnöe, Blutdrucksteigerung und Herabsetzung der Sauerstoff-Aufnahme bewirken. Der Kohlensäurevergiftung ist eigenthümlich die Herabsetzung der Kohlensäure-Ausscheidung und die rasche Lähmung der motorischen und sensorischen Nervencentra, während bei Sauerstoffmangel heftige Reizerscheinungen kurz vor dem Tode sich zeigen.

233. F. Hoppe-Seyler: Ueber die Ursache der Athembewegungen[3]).

Die jetzt herrschenden Vorstellungen über die Erregung der Athembewegungen sind auf die Versuche und Folgerungen von Rosenthal

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 19—51.
[2]) [Hinsichtlich der Wirkung der Kohlensäurevergiftung vergl. Thierchem.-Ber. 8, 318.]
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 105—111.

und Pflüger gegründet und lehren, dass die Erregung der Nerven des Zwerchfells und der Inspirationsmuskeln von einem Athemcentrum des verlängerten Markes ausgehen, auf welches sowohl Mangel an Sauerstoff im Blute als auch Reichthum an Kohlensäure in demselben erregend wirken. Speciell nach Pflüger's Vorstellung sollen sich bei Sauerstoffmangel im Athemcentrum reducirende Substanzen bilden, welche diese Reizung ausüben. Die Athmung soll nach dieser Ansicht auf einige Zeit aufgehoben werden (Apnöe), wenn das Blut mit Sauerstoff möglichst gesättigt ist.

Anknüpfend an die von Herter [dieser Bericht, pag. 122] gefundenen Resultate, zeigt Verf. durch eine Discussion der vorliegenden Beobachtungen, dass diese Annahmen nicht haltbar sind.

Die nächsten Angriffspunkte zur Untersuchung der Athembewegungen liegen nach Verf. nicht auf dem Gebiete der chemischen Physiologie und er deutet darauf hin, dass die Reizung des Nervencentrums vielleicht darin zu suchen sei, dass das verlängerte Mark der Ort ist, wo die meisten Nerven des Körpers hindurchgehen und ihre Erregung als Summe den Athemnerven induciren, wie die elektrische Stromschwankung in einem Draht eine solche im benachbarten.

234. J. Seegen und J. Nowak (Wien): Versuche über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen [1].

Der erste Theil der Arbeit ist kritischer Natur. Er greift die Stützen an, auf welche Voit und Pettenkofer ihr Gesetz gründen, dass aller umgesetzte Stickstoff nur im Harn erscheine. Von der an bemerkenswerthen Daten reichen Kritik wollen wir nur wenige Punkte hervorheben: Die Verff. wenden sich gegen Voit's bekannten Taubenversuch, der am schlagendsten beweisen sollte, dass der gesammte eingeführte Nahrungsstickstoff im Harn wieder erscheine. Der genau stimmenden Bilanz zwischen Stickstoffausfuhr durch Harn und Koth und Stickstoffeinfuhr mit den verfütterten Erbsen liegt nach S. und N. ein bedeutender Fehler in dem Einnahmebudget zu Grunde. Voit hat den Stickstoff in den Erbsen durch Verbrennung mit Natronkalk bestimmt. Die Verff.

[1]) Sep.-Abdr. aus Pflüger's Archiv f. Physiologie **19**, 347—416, von Prof. Seegen mitgetheilt.

haben durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen, dass durch die Natronkalkverbrennung nicht der volle Stickstoffgehalt der Albuminate zu ermitteln ist. Bei Legumin speciell beträgt das Stickstoffplus, welches durch Kupferoxydverbrennung erhalten wird, gegenüber dem durch Natronkalkverbrennung ermittelten Stickstoffgehalte 15 %. Ritthausen hat es bestätigt, „dass die volumetrische Bestimmung höhere Ziffern liefere, als die Natronkalkverbrennung, dass diese unzuverlässig sei". Die Verff. berechnen nun, dass, wenn Voit den wirklichen Stickstoffgehalt der Erbsen in Rechnung gezogen hätte, er zwischen Einnahme und Ausgabe eine Differenz gefunden haben würde, die möglicherweise 17 % und mindestens 7 % betragen hätte. Die kleinste Differenz von 7 % würde genügt haben, um eine gasförmige Stickstoffausscheidung von 6,8 Mgrm. per Kilo und Stunde zu decken. „Voit's berühmter Taubenversuch, der das Dogma beweisen sollte, dass eine Stickstoffausscheidung in Gasform aus dem Körper unmöglich sei, bestätigt einfach in unzweifelhafter Weise, dass eine solche Stickstoffausscheidung stattfindet."

Die auf Grundlage der bekannten Respirationsversuche im Pettenkofer'schen Apparate aufgestellten Stoffwechselgleichungen werden ausführlich erörtert und die Schwächen derselben klar gelegt. Insbesondere wird die Unvollkommenheit der Wasserbestimmung aus den Versuchen in Weende und aus Voit's eigenen späteren Untersuchungen besprochen. Die Controlversuche in Weende ergaben Wasserverluste von 16—42 %. „Auf Grundlage dieser in Weende gefundenen ganz enormen Differenzen begannen Pettenkofer und Voit im Jahre 1871 sich von Neuem mit der Wasserbestimmung zu beschäftigen und es wurden grosse Cautelen beobachtet, an die früher gar nicht gedacht wurde." Es wurde unter Anderem auch auf die Gasuhren Rücksicht genommen und wie Voit selbst berichtet, erkannte man, dass die frühere Construction dieser Uhren fehlerhaft gewesen war und eine Quelle bedeutender Fehler werden konnte. „Bis zum Jahre 1871 wurden von Pettenkofer und Voit die alten Gasuhren verwendet. Allen ihren Stoffwechselbilanzen liegen die Messungen mit diesen Uhren zu Grunde." In einem von S. und N. herausgegriffenen Beispiele, dem Versuche vom 6. Juni 1871, „bei welchem man nach Voit's Rechnung die Wasserausscheidung mit 81,4 oder 95,7 Grm. ansetzen kann, schwankt auch die Kohlensäureausscheidung, je nachdem man die eine oder die andere der angegebenen Gasmessungsziffern zu Grunde legt, zwischen 202 und 237 Grm."

„Die Ergebnisse der Kritik lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

1) Der Nachweis, dass aller umgesetzte Stickstoff in den sichtbaren Excrementen ausgeschieden werde, ist durch keinen von Voit angestellten Ernährungsversuch erbracht worden. Der Taubenversuch liefert noch ein solches Stickstoffdeficit, dass der fehlende Stickstoff mehr als genügend ist, eine gasförmige Stickstoffausscheidung, wie sie von Regnault und von den Verff. nachgewiesen ist, zu decken.

2) Alle mit dem Pettenkofer'schen Apparate vorgenommenen Controlversuche beweisen, dass derselbe allenfalls für Bestimmungen des im Körper umgesetzten, und durch die Respiration ausgeschiedenen Kohlenstoffes ausreiche, dass er aber ganz unzureichend ist, den umgesetzten Wasserstoff wieder zu finden.

3) Die grossen Deficits, welche sich bei den Wasserbestimmungen ergaben, machen auch die indirecte Bestimmung des eingeathmeten Sauerstoffes unmöglich.

Der zweite und wichtigere Theil der Arbeit enthält die von S. und N. angestellten Versuche. Diese knüpfen an die von den beiden Forschern früher mitgetheilten (Thierchem.-Ber. 5, 210—213) an. Diese Untersuchungen litten an dem Gebrechen, dass die Luft beim Schlusse des Versuches sehr kohlensäurereich war. Die im Innern des damals verwendeten Apparates vorhandenen Kalistangen waren nicht im Stande die Kohlensäure genügend zu absorbiren. Es war zu diesem Zwecke ein Pumpwerk erforderlich und dieses musste durch einen guten Bewegungsapparat getrieben werden.

Der Apparat, welcher zu den neuen Stoffwechselversuchen benutzt wurde, besteht aus folgenden Theilen:

a) Thierkäfig,
b) Motor zum Betriebe der Saug- und Druckpumpe,
c) Luft-, Saug- und Druckpumpe,
d) Apparat zur Absorption von Kohlensäure und Wasser,
e) Apparat zur Verbrennung der organischen Dämpfe und zur Absorption ihrer Verbrennungsproducte,
f) Apparate zur Entnahme von Luftproben,
g) Sauerstoffgasometer.

Die Beschreibung der einzelnen Theile ist eine sehr knappe, und nur mit Hülfe der Zeichnung verständlich. Wir müssen daher auf die

Originalabhandlung verweisen. Der Apparat zeichnet sich vor allen anderen bisher benutzten Respirationsapparaten dadurch aus, dass der Thierkäfig nach aussen durch Quecksilber abgeschlossen ist, dass ferner alle Verbindungen des Respirationsraumes mit den anderen Theilen des Apparates und die Verbindungsstellen der verschiedenen Glieder des Apparates unter einander durch eigenartige (von N. construirte) Quecksilberverschlüsse vor Luftzutritt geschützt sind. „Der Apparat aus Metall und Glas hergestellt, ist überall an seinen Zerlegungs- und Verbindungsstellen durch Quecksilber geschlossen. Kein Kautschuck, kein Kork, kein Hahn und keine Klemme ist vorhanden, deren etwaige Undichtigkeit den Eintritt von Stickstoff der atmosphärischen Luft ermöglichen konnte.

Die consequente Durchführung des Princips, alle Theile des Apparates durch Quecksilber zu verbinden und zu verschliessen, macht zwar denselben kostspielig, aber sie bietet den unschätzbaren Vortheil der vollen Sicherheit des vollkommen dichten Verschlusses und sie gestattet auch, dass der Apparat leicht und bequem zerlegt, zusammengesetzt, gereinigt und gehandhabt werden kann.“ Jedem Versuche ging eine Erprobung auf die Dichtigkeit des Apparates voraus.

Die ersten Versuche lehrten, dass die Thiere bei länger währender Dauer des Versuches krank wurden, Appetitlosigkeit und Niedergeschlagenheit zeigten. Gewöhnlich treten diese Erscheinungen auf, wenn die Thiere länger als 24 St. im Respirationsraume verweilten. Da die Luftanalysen zeigten, dass diese Erkrankung nicht auf Kohlensäureanhäufung oder Sauerstoffmangel zu beziehen sei, wurde vermuthet, dass andere organische Ausscheidungsstoffe die Respirationsluft verderben. Der Apparat wurde durch eine Verbrennungsvorrichtung completirt, die Luft des Apparates durch eine mit Kupferoxyd gefüllte Glühröhre getrieben. Die Thiere blieben gesund und die Versuche konnten beliebig lange ausgedehnt werden.

Es wurden 32 Versuche an Tauben, Kaninchen, Hühnern und Hunden angestellt, der kürzeste Versuch dauerte 15, der längste 110 St. Der Darlegung dieser Versuche, die im Original nachzulesen ist, folgt eine tabellarische Zusammenstellung, welche die wichtigsten Resultate zusammenfasst, und die wir hier mittheilen.

Tabellarische Zusammenstellung der angeführten Respirationsversuche.

Versuchs-nummer.	Dauer des Versuches in Stunden.	Versuchsthier.	Gewicht des Versuchsthieres in Grm.	Stickstoffausscheidung per Stunde und per Kilo Thier in Grm.	Gesammtstickstoffausscheidung in Grm.
I.	15	1 Kaninchen. .	2010	0,0058	0,176
II.	36	Dasselbe Thier .	2010	0,0064	0,465
III.	29	Hahn	1950	0,009	0,525
IV.	23	Hahn	1800	0,007	0,288
V.	16	4 Tauben. . .	1500	0,0077	0,187
VI.	55	Dieselben Thiere	1500	0,007	0,583
VII.	72	2 Hühner . .	2011	0,007	1,004
VIII.	12	Hund	4100	0,008	0,396
IX.	17	Dasselbe Thier .	4100	0,008	0,551
X.	24	» » .	4100	0,0081	0,804
XI.	60	» » .	4100	0,0081	1,997
XII.	40	4 Kaninchen. .	7900	0,005	1,595
XIII.	18	4 » . .	7900	0,0043	0,628
XIV.	25	Huhn	1520	0,009	0,351
XV.	16	5 Hühner . .	5500	0,0089	0,779
XVI.	62	Hund	4200	0,009	2,384
XVII.	60	4 Hühner. . .	4400	0,0084	2,200
XVIII.	72	3 » . . .	3500	0,0087	2,197
XIX.	46	8 Tauben. . .	3600	0,009	1,532
XX.	70	Hund	3500	0,0085	2,085
XXI.	60	»	3500	0,0081	1,726
XXII.	56	1 Kaninchen. .	2050	0,004	0,435
XXIII.	60	Huhn	1000	0,008	0,515
XXIV.	108	»	1000	0,0083	1,995
XXV.	48	»	1350	0,008	0,527
XXVI.	43	3 Tauben . .	1300	0,0077	0,432
XXVII.	96	1 Kaninchen .	2200	0,0053	1,130
XXVIII.	110	1 » .	2800	0,006	1,896
XXIX.	32	Hund	6500	0,0076	1,585
XXX.	68	»	6500	0,0063	2,868
XXXI.	98	5 Kaninchen. .	10400	0,0047	4,767
XXXII.	70	5 Hühner . .	6000	0,0078	3,300

S. und N. fassen die Ergebnisse ihrer Versuche in folgenden Sätzen zusammen:

1) In allen Versuchen hat eine gasförmige Stickstoffausscheidung aus dem Thierkörper stattgefunden, und ist durch dieses Ereigniss unzweifelhaft festgestellt, **dass der thierische Organismus im Stande ist, einen Theil des aus der Umsetzung der Albuminate frei werdenden Stickstoffes in Gasform auszuscheiden.**

2) Die Stickstoffausscheidung wächst mit der Dauer des Versuches, sie wächst ferner mit dem Körpergewicht des Thieres. Das Anwachsen der Stickstoffausscheidung ist für dasselbe Thier in ziemlich engen Grenzen der Dauer des Versuches und dem Gewichte des Versuchsthieres proportional.

3) Kaninchen ergaben die kleinste Stickstoffausscheidung, sie schwankt zwischen 4—5 Mgrm. per Stunde und per Kilo Thier. Die Stickstoffausscheidung bei den übrigen Versuchsthieren schwankt zwischen 7—9 Mgrm. per Stunde und per Kilo Thier.

4) Die Gesammtstickstoffausscheidung war in einzelnen Versuchen sehr bedeutend. Die grösste Stickstoffziffer, die erhalten wurde (bei 5 Kaninchen mit 98stündiger Versuchsdauer), betrug 4,7 Grm.

Auf Grundlage dieser gewonnenen Thatsachen sind die Verff. auch im Stande über das Mengenverhältniss der gasförmigen Stickstoffausscheidung zum Gesammtstickstoffumsatze eine Vorstellung zu gewinnen. Aus ihren Versuchen an Hunden ergibt sich als Mittel des Stickstoffumsatzes per Kilo und Stunde 8 Mgrm. Bei einem Hunde von 30 Kilo Körpergewicht würde die gasförmige Stickstoffausscheidung in 24 St. 5,760 Grm. betragen. Denke man sich, dass dieses Thier täglich 1500 Grm. Fleisch erhält, dessen Sticksoffgehalt 4 % beträgt und dass das Thier sich im Beharrungszustande befindet, d. h. dass es die ganze Einnahme umsetzt, dann wurden von den 60 Grm. des umgesetzten Stickstoffes 5,7 Grm. in Gasform ausgeschieden. Die gasförmige Stickstoffausscheidung würde also 9,5 % des Gesammtumsatzes betragen. Es könnte sein, dass unter verschiedenen Bedingungen die Stickstoffausscheidung in Gasform steigt oder fällt, dass sie z. B. während der Arbeit viel bedeutender ist als während der Ruhe. Ausgedehnte Untersuchungen müssen darüber Aufschluss geben. „Soviel ist gewiss, dass jeder Schluss über den Stickstoffumsatz, sowie jede Stickstoffbilanz unberechtigt ist, wenn nicht die gasförmige Stickstoffausscheidung mit in Rechnung gezogen wird."

235. N. Gréhant: Quantitative Untersuchungen über die Ausscheidung des Kohlenoxyds[1]).

G. liess Hunde Gemische von Luft und Kohlenoxyd athmen (90 : 1) und bestimmte nach Thierchem. Ber. 8, 114 den CO-Gehalt des Herzbluts (aus der Vena jugularis mittelst Sonde entnommen). Das Blut enthielt nach 10 Min. langer Athmung des Gemisches 11,2 Volum-Procent CO, nach 3 St. Aufenthalt im Freien 1,9 %.

Zur Bestimmung des CO-Gehaltes der Expirationsluft inspirirte der Hund mittelst Kautschukkappe je 50 Liter Luft durch eine Gasuhr und exspirirte in einen leeren Kautschuksack, dessen Inhalt analysirt wurde. Bei Wiederbeginn der Luftathmung wurden in 50 Liter 4,9 CC. CO = $^1/_{10204}$ des Volumens ausgeschieden, nach 1 St. 8 Min. 4,2 CC. = $^1/_{11900}$, nach 2 St. 1 CC. = $^1/_{50000}$, in der 4. bis 5. St. 0,6 CC. = $^1/_{83333}$. Kohlenoxyd-Vergiftete sind in's Freie zu bringen, wo die Ausscheidung des Kohlenoxyds am schnellsten geschieht.

Herter.

XV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur.

*Carl B. Hofmann, Lehrbuch der Zoochemie, H. 3 (Schluss). Wien, Verlag der Manz'schen K. K. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung, 1879.

*F. Hoppe-Seyler, physiologische Chemie, III. Theil. Berlin, Verlag von August Hirschwald, 1879. [Das vorliegende Heft umfasst die Capitel Blut, Respiration, Lymphe, Chylus.]

L. Landois Lehrbuch der Physiologie des Menschen, einschliesslich der Histologie und microscop. Anatomie. Mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medicin, 1879. Verlag von Urban und Schwarzenberg, Wien.

---

[1]) Recherches quantitatives sur l'élimination de l'oxyde de carbone. Gaz. méd., pag. 472.

*Andrew Smith, Anwendung defibrinirten Blutes bei der Ernährung vom Rectum aus. New-York, med. journ., Juni 1879.

236. Paul Bert, Einfluss der Nahrung auf die Harnstoffausscheidung; stündliche Schwankungen der Harn- und Harnstoffausscheidung; Verhältniss zwischen Färbung und Harnstoffgehalt.

*Ferd. Aug. Falk (Kiel): Welchen Einfluss übt die subcutane Injection von Wasser auf den thierischen Organismus? Ein Beitrag zur Lehre von der Ernährung mittelst subcutaner Injection. [Pflüger's Archiv für die ges. Physiologie 19, 418—480.]

237. E. Baumann und C. Preusse, Oxydationen und Synthesen im Thierkörper.

238. Albert Adamkiewicz, Verhalten des Ammoniaks im gesunden Menschen.

239. Coranda, Verhalten des Ammoniaks im menschlichen Organismus.

240. Adamkiewicz, Verhalten der Salzsäure und der fixen Alkalien im Körper des Menschen.

241. E. Salkowski, Wirkung der unorganischen Säuren und der Fleischnahrung.

*E. Salkowski (Berlin), zur Wirkung des benzoësauren Natrons. Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 78, 530—532. [Aus Anlass der vielfachen Anwendung, welche dieses Salz jetzt erfährt, macht Verf. auf frühere Versuche (Thierchem.-Ber. 7, 229) aufmerksam, aus denen hervorgeht, dass das benzoësaure Natron eine erhebliche Steigerung des Zerfalls von Körpereiweiss bewirkt. Verf. theilt die diesbezüglichen Versuche mit und knüpft daran Bemerkungen über die Bedenklichkeit anhaltender Anwendung grösserer Dosen des benzoësauren Natrons.]

*Immanuel Munk, die physiologische Bedeutung und das Verhalten des Glycerins im Organismus. Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 76, 119—135. [Der Hauptsache nach bereits Thierchem.-Ber. 8, 314 enthalten. Verf. weist ausführlich gegen Catillon nach, dass das Glycerin keinen Nährwerth besitzt.]

242. Nicolaus Tschirwinsky, Einfluss des Glycerins auf die Zersetzung des Eiweisses im Thierkörper.

243. Lewin, Einfluss des Glycerins auf den Eiweissumsatz.

244. M. Rubner, über den Nährwerth des Fluid Meat.

245. N. P. Örum, Versuche über den Nährwerth des Leimes.

*Hamilton C. Bowle, über den Eiweissbedarf eines mittleren Arbeiters. Zeitschr. f. Biologie 15, 459—484. [Gestützt auf eigene und frühere Stoffwechseluntersuchungen vertheidigt Verf. die Anforderung Voit's von 118 Grm. Eiweiss, 56 Grm. Fett und 500 Grm. Kohlenhydrate als Tagesbedarf für einen mittleren Arbeiter gegenüber den geringeren von Beneke aufgestellten Zahlen.]

246. Albert Adamkiewicz, Resorption verdauten Albumins.

247. Wilhelm Kochs, Methode zur Bestimmung der Topographie des Chemismus im thierischen Körper.
248. J. Forster, Ausnutzung der Milch im Darmcanal der Säuglinge.
249. Max Rubner, über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmcanale des Menschen.
*Claude Bernard, Vorlesungen über die den Thieren und Pflanzen gemeinsamen Lebenserscheinungen. 2 Theile. Paris 1878, 1879.
*d'Arsonval, Untersuchungen über die thierische Wärme. Compt. rend. 89, 446.
*N. Uskoff (Kronstadt), Einfluss von farbigem Lichte auf das Protoplasma des Thierkörpers [Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 449—450.]
[Verf. schliesst aus einigen Versuchen, dass lebendiges Protoplasma gegen Lichtstrahlen von verschiedenem Brechungsvermögen sich verschieden verhält.
250. Emile Yung, Einfluss verschiedener Spectralfarben auf die Entwickelung der Thiere.
251. E. v. Wolff, über Fettbildung im Thierkörper.

Landwirthschaftliches.

*O. Kellner, über die Verwendung des ausgebrauten Hopfens als Futter. [Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie, 1879, pag. 667.]
*H. Weiske, G. Kennepohl und B. Schulze, Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth des beim Brauen ausgekochten Hopfens. [Journ. f. Landwirthschaft 27, 261.]
*H. Weiske, B. Dehmel und B. Schulze, Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth der Sojabohnenschalen und des Sojabohnenstrohes. [Journ. f. Landwirthschaft 27, 511.]
252. B. Dehmel, Bestimmung der Eiweisskörper in den vegetabilischen Futtermitteln.
253. O. Kellner, die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Weidegrases und Wiesenheues und deren Verdauung.
254. E. Schulze, Bestimmung der Eiweissstoffe und nicht eiweissartigen Stickstoffverbindungen in Futtermitteln.
255. H. Weiske und B. Schulze, über das Verhalten der Rohfaser im Verdauungsapparate der Gänse.
256. E. Wolff, W. Funke, C. Kreuzhage und O. Kellner, Pferdefütterungsversuche.
257. Wolff, Funke und Dittmann, Fütterungsversuche mit Schweinen.
258. E. Wolff, Fütterungsversuche mit Hammeln.
*E. Wolff (Ref.), W. Funke und C. Kreuzhage, Fütterungsversuche mit Hammeln über die Verdaulichkeit von Baumwollensamen-

kuchen, Leinkuchen, Haferstroh, Wiesenheu und Erbsenstroh. (Landw. Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel, 8, Supplement I, 185 und 198.)

259. H. Weiske, Verdaulichkeit und Nährեffect des Johannisbrodes.
260. M. Kreusler, G. Havenstein, R. Hornberger und A. Prehn, Einfluss des Dämpfens auf die Verdaulichkeit des Wiesenheues.
261. W. J. Kirchner und Ph. du Roi, Versuche über den Einfluss der Verfütterung von Erdnusskuchen auf die Milchproduction.
262. H. Weiske, M. Schrodt und St. v. Dangel, Bedeutung des Asparagins für die thierische Ernährung.
263. H. Weiske, Einfluss des Scheerens auf die Production der Thiere.
264. O. Kellner, Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Stoffzerfall im Organismus des Pferdes.

---

236. Paul Bert: Einfluss der Nahrung auf die Harnstoffausscheidung; stündliche Schwankungen der Harn- und Harnstoffausscheidung; Verhältniss zwischen Färbung und Harnstoffgehalt[1]).

Bei einem Körpergewicht von 75 Kilo (Höhe 1,70 Meter, Alter 44 Jahre) schied B. während vollständiger Zimmerruhe täglich 18,75 bis 21,8 Grm. Harnstoff aus (Mittel 19,9), wenn seine Nahrung bestand aus: entfettetem Fleisch 260 Grm., Brod 200 Grm., Kartoffelpurée oder Reis 300 Grm., Wasser und Wein ca. 700—750 Grm.

Wurde die Fleischration auf 500 Grm. erhöht, so hob sich die Harnstoffausscheidung um 7 Grm., um ca. 3 Grm. auf je 100 Grm. Fleisch. [Entspricht weniger als der Hälfte des eingenommenen Stickstoffes.]

Bei Weglassung des Fleisches und Vermehrung der vegetabilischen Nahrungsmittel fiel der Harnstoff von 18,51 Grm. auf 13,55 Grm., wieder um ca. 3 Grm. auf je 100 Grm. Fleisch.

Nach Wiederaufnahme der animalischen Diät stieg der Harnstoff wieder, aber nicht proportional der Menge des Fleisches (16,67 Grm. mit 80 Grm. Fleisch, 22,4 Grm. Harnstoff mit 450 Fleisch),

---

[1]) Sur les variations de l'urée en rapport avec la nourriture; sur les phases horaires d'excrétion de l'urine et de l'urée; sur les rapports entre la richesse de l'urine en urée et sa coloration. Gaz. méd., pag. 21.

was B. durch Aufspeicherung von Eiweiss nach der eiweissarmen Kost erklärt.

Stündliche Schwankungen: Das Minimum der Harnstoffausscheidung fiel in die Nacht von 12 bis 5 oder 6 Uhr, dann erfolgte eine Steigerung unabhängig von Wachen, Körperbewegung und Nahrungsaufnahme; zwischen 12 und 2 Uhr eine bedeutende Vermehrung, auch ohne Nahrungsaufnahme, darauf folgte der Abfall, unterbrochen durch eine von der Abendmahlzeit beeinflusste vorübergehende Steigerung. Die Schwankungen in der Ausscheidung von Harn und Harnstoff verliefen meist, aber nicht immer in gleichem Sinne.

Dunkler Urin war immer reich an Harnstoff, heller arm, doch bestand keine genaue Proportionalität zwischen Farbe und Harnstoffgehalt.

Herter.

237. E. Baumann und C. Preusse: Zur Kenntniss der Oxydationen und Synthesen im Thierkörper [1]).

In früheren Mittheilungen hat B. [Thierchem. Ber. 6, 61] gezeigt, dass das dem Thierkörper einverleibte Phenol im Harn zum Theil als Aetherschwefelsäure wieder erscheint. Neben letzterer wurde ein Chromogen erhalten, das durch verdünnte Essigsäure in braunen Flocken gefällt wird und sich in kochender Salzsäure mit blauer Farbe löst; ferner nach starken Phenolgaben eine Substanz, welche beim Erwärmen mit Salzsäure Phenol bildet und eine noch unbekannte Verbindung. Schaffer [Thierchem. Ber. 8, 207] hat kürzlich nachgewiesen, dass nach kleineren Phenolgaben im Harn der Thiere eine reichlichere Zunahme der Aetherschwefelsäuren sich findet als dem Phenol entsprach und daraus geschlossen, dass noch ein anderer phenolartiger Körper entsteht, der ebenfalls als Aetherschwefelsäure abgeschieden wird. Die Mannigfaltigkeit der chemischen Processe, bei der Umsetzung aromatischer Verbindungen im Thierkörper, scheint danach gross zu sein. Die Verff. haben sich die Aufgabe gestellt, dieselben näher zu erforschen und theilen vorläufig einige Ergebnisse mit. Im Harn von Hunden, welche mit Phenol vergiftet waren, fanden sie Hydrochinon, welches an seinen Eigenschaften erkannt wurde. Die Menge desselben war nicht unbedeutend; die Verff.

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 156—160. Aus der chem. Abtheilg. des physiol. Institutes in Berlin.

erhielten aus dem Harn eines kräftigen Hundes, der jeden zweiten Tag eine Phenoleinpinselung auf die Haut, in der Ausdehnung einer Handfläche erhalten hatte, innerhalb sechs Tagen mehr als 1 Grm. reines Hydrochinon. Ausser dem Hydrochinon fand sich in geringer Menge in diesem Harn auch Brenzcatechin, dagegen kein Resorcin.

Das Hydrochinon und Brenzcatechin sind im Harn als Aetherschwefelsäuren enthalten; sie werden durch Schütteln des frischen Harns mit Aether nicht aufgenommen und gehen in diesen erst nach Zerlegung der Aethersäuren über. Die oben erwähnte, von Schaffer beobachtete Thatsache der Vermehrung der Aetherschwefelsäure im Harn wird dadurch erklärt.

In dem Auftreten dieser Substanzen und weiterer Oxydationsprodukte ist wohl auch die Ursache der dunkleren Farbe des sogenannten „Carbolharns" zu suchen. Nach stärkeren Phenolgaben treten noch weitere Veränderungen des Harns ein; derselbe lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab, was bei kleineren Phenoldosen nicht eintritt. Die Eigenschaft im Thierkörper, linksdrehende Verbindungen zu erzeugen, kommt, wie es scheint, einer grossen Zahl aromatischer Substanzen zu[1].

238. Albert Adamkiewicz: Ueber die Schicksale des Ammoniaks im gesunden und über die Quelle des Zuckers und das Verhalten des Ammoniaks im diabetes-kranken Menschen.

1) Verhalten des Ammoniaks im gesunden Menschen[2].

Ein 37jähriger sonst gesunder Hemiplegiker erhält nach entsprechender Vorbereitung durch gleichmässige gemischte Kost während zwei Versuchstagen 19,136 NH_4Cl (= 5 N und 12,7 Cl) und nach fünftägiger Zwischenpause 12 NaCl (= 7,3Cl). Zweck des Versuches ist das Schicksal des Ammoniaks kennen zu lernen. Um dem zur Ausscheidung gelangenden Cl des Salmiaks das nöthige freie Alkali mitzugeben, wird durch die ganze Versuchsreihe täglich eine Saturation von 15,0 Na_2CO_3 mit Essigsäure verabreicht.

---

[1]) Mittheilungen über das Auftreten linksdrehender Verbindungen im Harn liegen von Mering und Musculus [Thierchem.-Ber. 5, 144] und Jaffé [Thierchem.-Ber. 8, 197] vor.

[2]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 76, 377—394.

Bei Vergleichung der Salmiaktage mit den übrigen Versuchstagen stellt sich heraus, dass die 19,1 NH_4Cl eine Mehrausscheidung von 1668 Wasser bewirkt haben. (Bei gleichbleibender Trinkwasserquantität sehr starkes Durstgefühl.) Unter dem Einfluss des Salmiaks wurden binnen 4 Tagen 12,1 Cl mehr mit dem Harn entleert, als ohne denselben ausgeschieden worden wären. Im verfütterten NH_4Cl waren 12,7 Cl enthalten, es ist demnach aller zugeführte Salmiak resorbirt worden, da obendrein in den Faeces der Salmiaktage nicht mehr Stickstoff als vor und nach denselben in Form von Ammoniak entleert wurden. Der genossene Salmiak gelangt demnach unverändert vom Darm aus in die Säfte.

An den Salmiaktagen wurden im Ganzen 1,727 Ammoniumstickstoff mehr entleert, als in der salmiakfreien Zeit. Es sind demnach da 5 Grm. N im Salmiak verfüttert wurden, von dem mit dem Salmiak eingeführten Stickstoff 3,273 oder 65,4 % im Körper der Versuchsperson verschwunden. Dagegen fanden sich im Harn der Salmiaktage 9,33 Gesammtstickstoff mehr als ohne Salmiak. Davon obige 1,727 Ammoniakstickstoff abgezogen, bleibt ein Ueberschuss von mehrausgeführtem 7,603 N an Harn. Obige 3,273 im Körper verschwundenen Salmiakstickstoff abgezogen, die durch Mehrausscheidung von Harnstoff gedeckt sind, bleibt noch ein Rest von 4,33 Stickstoff, der aus dem genossenen Salmiak nicht herrühren kann.

Unter der Voraussetzung, dass die ganze Menge des von dem genossenen Salmiak im Körper der Versuchsperson verschwundenen Ammoniak Harnstoff geworden ist, muss dieser Salmiak gleichzeitig eine Menge von Eiweiss in den strömenden Körpersäften zum Zerfall gebracht haben, welche 4,33 Stickstoff äquivalent war[1]).

An jedem Salmiaktage wurden täglich um 56,0 mehr feuchten Kothes ausgeschieden, jedoch ohne Störung der Nahrungsausnutzung, da weder das Gewicht der Trockensubstanz noch der Stickstoffgehalt gesteigert war.

Der Controlversuch mit 12,0 NaCl ergab vollständiges sofortiges

---

[1]) [In der Nachperiode wurde täglich 7,75, in der Vorperiode 11,77 N, an den 4 Salmiaktagen im Durchschnitt 12,1 Stickstoff entleert; es ist dem Ref. wahrscheinlicher, dass das Stickstoffplus an den Salmiaktagen nicht gerade Mehrzerfall von Eiweiss, sondern bloss Mehrausschwemmung von gebildetem Harnstoff durch die vermehrte Diurese bedeute, wesshalb am folgenden Tage sofort Minderausschwemmung. P.]

Wiedererscheinen des verfütterten Cl im Harn als gänzliche Resorption des NaCl, Steigerung der Ausscheidung von Harnwasser um 950, Unverändertbleiben des im Harn ausgeschiedenen Ammoniaks, Mehrausscheidung von 5,51 Gesammtstickstoff im Harn, also entsprechender Mehrzerfall von Eiweiss. (Vergl. d. Anm. des Ref.)

Verf. stellt folgende Schlusssätze zusammen:

1) Der Salmiak zersetzt sich im Darmkanal des Menschen nicht. Die gesammte Menge von Chlor, welche nach Salmiakgenuss im Harn des Menschen erscheint, ist ein zuverlässiges Maass für den zur Resorption gelangten Antheil des Salzes.

2) Der grösste Theil des mit dem Salmiak resorbirten Ammoniak verschwindet im Körper des gesunden Menschen und erscheint höchst wahrscheinlich im Harn als Harnstoff wieder.

3) Der Salmiak übt im Organismus des gesunden Menschen Wirkungen des Kochsalzes aus, entzieht den Geweben Wasser und begünstigt den Zerfall von Eiweiss.

4) Eiweisszerfall und Ammoniakausscheidungen gehen beim Menschen einander nicht parallel.

239. Coranda (Königsberg): Ueber das Verhalten des Ammoniaks im menschlichen Organismus [1]).

Verf. wollte das Verhalten des Ammoniaks im menschlichen Harn nach vegetabilischer, resp. animaler Nahrung untersuchen, und dann den Beweis liefern, dass die von Hallervorden für den Hund festgestellte Umwandlung des Ammoniaks in Harnstoff auch im menschlichen Organismus stattfand. Ehe die Ammoniakausscheidung im menschlichen Urin unter dem Einfluss vegetabilischer, resp. animalischer Nahrung geprüft wurde, schien es geboten, zuerst den Urin eines Carnivoren bei derselben Diät zu untersuchen. Erstere muss, da die Pflanzensäuren, an welche ihre Alkalien gebunden sind, wegen ihres Zerfalles im Organismus eine Säurewirkung nicht ausüben, für alkalisch gelten, während Fleisch und Eiweissnahrung wegen ihres Reichthums an Salzen anorganischer Säuren als sauer angesehen werden müssen.

Zunächst wurde der Urin eines männlichen Hundes von 7,35 Kilo Gewicht untersucht. Das Versuchsthier erhielt an zwei aufeinanderfolgenden

---

1) Archiv f. experiment. Pathologie und Pharmakologie 12, 76—96.

Tagen eine aus Vegetabilien und Fleisch gemischte Nahrung, hierauf 9 Tage hindurch täglich 0,5 Kilo eines sehnen- und fettfreien Pferdefleisches; in darauffolgenden 5 Tagen genoss er nur Kartoffeln, Semmel und Butter. Zur Harnstoffbestimmung diente die Liebig'sche Titrirmethode, zur Ammoniakermittlung das Schlösing'sche Verfahren. Die Reaction des Urins war mit Ausnahme derjenigen Tage, an welchen rein vegetabilische Nahrung gegeben wurde, stets sauer, am ersten Tage mit Pflanzennahrung war sie neutral und wurde im Verlaufe der folgenden Tage deutlich alkalisch. Die Versuche ergeben, dass das Mittel der Ammoniakausscheidung an den Tagen rein vegetabilischer Nahrung mit 0,2661 Grm. pro Tag, bei aus Vegetabilien und Fleisch gemischter Kost auf 0,4136 Grm. pro Tag steigt und den höchsten Werth bei reiner Fleischfütterung mit 0,6078 Grm. täglich erreicht.

Nach weiteren Berechnungen verhalten sich die Ausscheidungsgrössen für gemischte Pflanzen- und Fleischdiät ungefähr wie 1,0 : 1,55 : 2,4.

Es war nun zu entscheiden, ob der Mensch den Carnivoren zu subsumiren sei oder nicht. Zu diesem Zwecke musste sein Verhalten gegenüber eingeführten anorganischen Säuren studirt werden. Es wurden von der Versuchsperson an zwei einanderfolgenden Tagen je 2,81 Grm. reine Salzsäure in Lösung genommen und danach eine bedeutende Vermehrung der Ammoniakausscheidung constatirt, welche sich über 5 Tage hin erstreckte. In den 5 Tagen nach der Säureaufnahme wurden im Ganzen 6,194 Grm. Ammoniak ausgeschieden, während an den 5 Tagen, welche vor dem Säuregenuss liegen, nur 4,159 Grm. entleert wurden; somit eine Mehrausscheidung von 2,035 Grm. Ammoniak. Die eingenommenen 5,62 Grm. Salzsäure würden zu ihrer vollständigen Neutralisation 2,6 Grm. Ammoniak gebrauchen, so dass für 1,222 Grm. Säure = 21,8 % des Genossenen die entsprechende Mehrausscheidung nicht nachzuweisen ist. Diese geringe Differenz an Salzsäure, die nicht neutralisirt wurde, kann dadurch bedingt sein, dass ein Theil der eingeführten Salzsäure vom Körper nicht resorbirt worden war. Vielleicht ist auch die gesteigerte Ammoniakausscheidung mit dem letzten Versuchstage noch gar nicht beendigt. Der Versuch zeigt, dass sich der Mensch hinsichtlich seiner chemischen Constitution wie ein Fleischfresser verhalte. Es wurde nun weiter der Stoffwechsel eines 17 jährigen Choreakranken bei verschiedener Nahrung untersucht.

Aus der vom Verf. mitgetheilten Versuchsreihe lässt sich der Ein-

fluss der verschiedenen Nahrungsmittel, je nachdem sie als sauer oder alkalisch reagirend anzusehen sind, auf die Ammoniakausscheidung nachweisen. Dieselbe ist am geringsten für die Tage mit reiner pflanzlicher Diät. Im Mittel aus 9 Tagen wurden täglich ausgeschieden 0,3998 Grm. Ammoniak auf 1727 CC. Urin. Für gemischte Diät war der gefundene Werth grösser; er betrug im Mittel aus 7 Tagen täglich 0,6422 Grm. Ammoniak für 1862 CC. Urin. Am grössten war die Ammoniakausscheidung an den Tagen, an welchen reine Fleischdiät verabfolgt wurde. Hier sind aus 6 Tagen berechnet in täglich 1990 CC. Urin durchschnittlich 0,875 Grm. Ammoniak secernirt worden. Setzt man die an den Tagen mit reiner Pflanzenkost gefundene Ammoniakmenge = 1, so ergibt sich, dass sich die Ammoniakausscheidung bei Pflanzenkost zu der bei gemischter Diät und bei reiner Fleischnahrung verhält wie 1 : 1,6 : 2,1. Dieses Verhältniss ist beinahe dasselbe wie beim Hunde. Das im Organismus des Menschen gebildete Ammoniak muss ebenfalls die Aufgabe haben, zugeführte Säure zu neutralisiren, denn den Tagen mit saurer Fleischnahrung entspricht eine gesteigerte Ammoniakausscheidung.

Wird die Nahrung wie bei Pflanzenkost alkalisch, so ist auch die Menge des im Urin erscheinenden Ammoniaks eine geringere.

Um zu entscheiden, ob auch die zweite Bestimmung des Ammoniaks im Körper des Carnivoren, nämlich die als Vorstufe des Harnstoffes zu dienen, für den menschlichen Organismus Giltigkeit habe, stellte Verf. diesbezügliche Experimente an sich selbst an.

Er genoss täglich früh: 80 Grm. Semmel, 20 Grm. Butter, 40 Grm. Käse, 1/2 Flasche Bier; Mittags: 200 Grm. einer Mischung von Eiweiss mit Eigelb mit etwas Butter zu einem Rührei verarbeitet, 200 Grm. Semmel und 1/2 Flasche Bier; Abends: 209 Grm. rohes gehacktes Rindfleisch, 80 Grm. Semmel, 1/2 Flasche Bier.

An zweimal je 2 Tagen, welche durch 5 mal 24 Stunden von einander getrennt waren, nahm Verf. citronensaures Ammoniak und zwar zuerst 2,2 Grm. in 3 und 4,8 in 4 Dosen im Tage; dann 4,6 Grm. auf 4 und 9,8 Grm. auf 8 Portionen am Tage vertheilt.

Die Reaction des Urins war stets sauer.

Die im Durchschnitt täglich entleerte Menge Ammoniak war 0,9224 Grm. Unter dem Einflusse von im Ganzen 21,55 Grm. Ammoniak wird dieses Mittel aus 17 Tagen, an welchen nicht Ammoniak genossen wurde, um 0,3908 Grm., was ungefähr dem 55. Theile des Eingenommenen ent-

sprechen würde, überschritten. Eine Steigerung der Ammoniakausscheidung ist also so gut wie gar nicht vorhanden, dagegen findet sich eine bedeutende Steigerung des Harnstoffes über das gewöhnliche Mittel von 30,87 Grm.

Die Harnstoffausscheidung beträgt im ersten Versuche (2 Tage) 68,71, also um 6,97 Grm. über das Mittel, im zweiten Versuche 84,55 Grm., also um 22,81 Grm. mehr als das Mittel.

Eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung um 22,81 Grm. entspricht einem Verbrauch von über 300 Grm. frischem Fleisch mit über 1,66 Grm. Schwefelsäure, was für den Tag eine Mehrausscheidung von über 0,83 Grm. SO_4H_2 hätte bedingen müssen, eine Zahl, die sich der Beobachtung wohl schwerlich entzogen haben würde. In der Versuchsreihe ist die durchschnittlich für den Tag entleerte Schwefelsäure = 3,4322 Grm., die an den beiden Tagen von Eiweisszerfall in Frage kommende 3,4389. Der mehr ausgeschiedene Harnstoff ist aber wohl auch desshalb von dem genossenen Ammoniak abzuleiten, weil seine Menge annähernd dem gewonnenen Stickstoff äquivalent ist.

Verf. glaubt durch seine Arbeit auch für den Menschen den Beweis geliefert zu haben, dass das Ammoniak als eine Vorstufe des Harnstoffes zu betrachten sei und dass der menschliche Organismus sich hinsichtlich seiner Ammoniakausscheidung gegenüber Säuren, resp. Alkalien genau ebenso verhält, wie der des Carnivoren.

240. Adamkiewicz: Ueber das Verhalten der Salzsäure und der fixen Alkalien im Körper des Menschen[1]).

Verf. hebt hervor, dass man die Oxydationsvorgänge im lebenden Körper, die man in die Gewebe, d. h. in das Protoplasma der Zellen verlegt, mit Recht von der alkalischen Beschaffenheit der Körpersäfte abhängen lässt. Denn er hat gefunden, dass das Eiweiss auch ausserhalb des Körpers bei Gegenwart von Sauerstoff oxydirend wirkt, und dass diese Wirkung bei Gegenwart von Alkali erheblich gefördert wird.

So verwandelt todtes Eiweiss Jod in JO_2OH und zwar in höherem Grade, wenn es CO_3Na_2 enthält als ohne dasselbe. Auch die Derivate des Albumins haben diese Eigenschaft mit Ausnahme des Harnstoffes.

---

[1]) Verhandlungen der physiol. Gesellschaft zu Berlin, 1879, No. 18, pag. 93—94.

Bei so wichtiger Beziehung zwischen der Alkalescenz der Säfte und der Oxydationsfähigkeit der Zelle schien es dem Verf. von Interesse zu untersuchen, wie sich die Alkalescenz der Säfte im Körper des höchst organisirten Geschöpfes, des Menschen, gegen deletäre Einflüsse verhalte und ob sie durch Darreichung von Säuren gemindert werde oder nicht.

Er bediente sich zur Untersuchung dieser Frage einer von ihm selbst ersonnenen acidimetrischen Methode, weil er gefunden hat, dass die allgemein geübten bei nicht stark ausgesprochener Reaction der Excrete nicht unter allen Umständen anwendbar und verlässlich sind. Die seinige besteht im Wesentlichen darin, dass ein neutrales Extract von Lackmus durch Oxydation gebläut und in ähnlicher Weise wie bei der v. Liebig'schen Methode der Harnstofftitrirung verwandt wird. — Man kann mit ihrer Hilfe noch mit Sicherheit 1000 Theile eines Grammes von Säure und Alkali in beliebigen, selbst ganz dunklen Extracten (z. B. von Faeces) bestimmen.

Als Säure wandte Verf. HCl an und gab sie, da er [vergl. diesen Ber., pag. 295] gefunden hat, dass das NH_3 in den Säften des Menschen verschwindet und wahrscheinlich Harnstoff wird, in Form des NH_4Cl. — Aus dem Gehalt des Harns an Chlor und Ammoniak nach den Salmiakfütterungen konnte er mit Leichtigkeit die Menge von Salzsäure berechnen, welche sich innerhalb der Säfte vom Salmiak abgespalten hatte. Diese Menge verglich er mit der Acidität des Harns und fand, dass sie durch die in den Säften frei gewordenen Säure nur um einen Bruchtheil derselben gesteigert wurde. Daraus muss gefolgert werden, dass die Salzsäure, da sie neutralisirt im Harn erscheint, Alkali der Säfte bindet, aber die Alkalescenz (!!) derselben nur unwesentlich verändert. Denn der Harn, dessen Acidität mit dem Alkaligehalt der Säfte steigt und sinkt, gewinnt trotz Salzsäurezufuhr sehr wenig an Acidität. Diese Thatsache kann nur so erklärt werden, dass die Säfte in gleichem Verhältniss, als sie Alkali an die Salzsäure abgeben, neues Alkali aus den fixen Geweben auslaugen. Es besteht also hier eine Art von Alkaliregulirung.

Wenn diese Erklärung richtig ist, so muss den Geweben die Kraft innewohnen, fixes Alkali zu retiniren und aufzuspeichern.

Verf. gab Versuchspersonen Na_2CO_3 und konnte in der That feststellen, dass dasselbe nicht in den Excreten wiedererschien. Es blieben unter Umständen 50% und darüber im Körper zurück,

241. E. Salkowski: Bemerkungen über die Wirkung der unorganischen Säuren und der Fleischnahrung[1]).

Wie Verf. schon früher mitgetheilt hat, gehen Kaninchen an Fleischfütterung ohne palpable Todesursache zu Grunde.

Er spricht nun die Ansicht aus, dass das Eiweiss des Fleisches hier genau so wirke wie in anderen Versuchen das Taurin, indem der zu Schwefelsäure oxydirte Schwefel des Eiweisses dem Körper Alkali entziehe, da das Fleisch in seinen Salzen keinen hinreichenden Ueberschuss an Alkalien zur Neutralisirung der Schwefelsäure enthalte. Bei pflanzlicher Nahrung ist diese Schwefelsäurebildung wegen Anwesenheit hinlänglicher Alkalien unschädlich.

Hallervorden [Thierchem.-Ber. 8, 167] leitet die Säurewirkung der Fleischnahrung zu einem grossen Theile von einem Ueberschuss der Phosphorsäure über die Basen in der Fleischasche ab, indem er zur Sättigung der Phosphorsäure 3 Aequivalente Basis rechnet, und so zu 10,048 Grm. ungesättigter PO_4H_3 in 100 Grm. Asche gelangt. Indess reagiren schon Salze mit 2 Aequivalenten Base alkalisch, und können also nicht alkalientziehend wirken. Berechnet man aber in der Weber'schen Analyse des Pferdefleisches die den Basen entsprechende Phosphorsäure (die Salzsäure ist in der Analyse als NaCl angeführt, die präformirte SO_4H_2 jedenfalls minimal) unter Annahme von Verbindungen mit 2 Aequivalenten Base nach der Formel R_2HPO_4, so ergibt sich, dass dieselben 45,07 Phosphorsäure entsprechen.

100 Grm. Asche enthalten 46,74 Phosphorsäure und das Bedürfniss ist demnach selbst, wenn man Eisenoxyd, Kalk und Magnesia als gesättigte Verbindungen berechnet, fast gedeckt, da selbst in diesem Falle die Basen noch 42,01 Phosphorsäure entsprechen. Die Salze des Fleisches können demnach unter Bildung saurer phosphorsaurer Salze noch etwas Alkali zur Bindung der entstehenden Schwefelsäure abgeben. Nur von dieser und den kleinen Mengen Harnsäure, Hippursäure u. dergl. rührt die Säurewirkung des Fleisches her; sie kommt dem Eiweiss an sich zu, nicht dem Fleisch. Die aus dem eingeführten Fleisch gebildete Schwefelsäure (100 Grm. getrocknetes Pferdefleisch geben beinahe 3 Grm. SO_4H_2) wird beim Hunde 1) durch die gleichzeitig eingeführten Phosphate des

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 76, 368—373.

Fleisches, welche unter Bildung saurer Phosphate Alkali abgeben können, 2) durch den von **Walter** entdeckten Regulationsmechanismus des Fleischfressers, vermöge dessen derselbe Säure durch Ammoniak unschädlich macht, das sonst in Harnstoff übergegangen wäre, 3) zu einem kleinen Theil durch die organischen Basen des Harns, namentlich des Kreatinins, neutralisirt. Bei Pflanzenfressern fällt der wichtige Factor der Ammoniakabgabe fort. Würde die Fleischfütterung unter Beigabe von Natriumcarbonat für das Kaninchen keine schädlichen Folgen haben, so wäre es erwiesen, dass die Alkalientziehung der einzige Grund für die deletäre Wirkung der Fleischnahrung bei Kaninchen ist.

242. **Nicolaus Tschirwinsky (Petersburg): Ueber den Einfluss des Glycerins auf die Zersetzung des Eiweisses im Thierkörper**[1].

Um das von **Lewin** bei seinem Versuche über den Einfluss des Glycerins auf den Eiweisszerfall [siehe die folgende Abhandlung] erhaltene Resultat zu prüfen, hat Verf. an einem Hunde in gleicher Weise Fütterungen mit grossen Dosen Glycerin (bis 200 Grm.) vorgenommen und theilt die Versuchsresultate in einer Tabelle mit. Das Versuchsthier von 24 Kilo Körpergewicht befand sich vor der Zugabe des Glycerins mit 800 Grm., sorgfältig von Fett befreitem Fleisch (mit 27,2 Grm. Stickstoff) nahezu im Stickstoffgleichgewicht. Die Harnstoffausscheidung betrug im Mittel aus 5 Beobachtungstagen 54,9 Grm. (mit 25,6 N); im Koth befanden sich bei Aufnahme von 800 Fleisch etwa 1,10 Stickstoff, so dass im Ganzen täglich 26,6 Grm. Stickstoff ausgeschieden wurden.

Die Zugabe des Glycerins brachte, verglichen mit der mittleren vorausgehenden Harnstoffmenge, keine wesentliche Aenderung der letzteren hervor; eher zeigte sich eine kleine Verminderung, da im Mittel aus 6 Tagen 52,3 Harnstoff gefunden wurden.

Dagegen scheint, verglichen mit der mittleren Harnstoffausscheidung (49,1 Grm.) an den beiden nachfolgenden Tagen ohne Glycerinzugabe, das Glycerin eine geringe Steigerung der Eiweisszersetznug zu bedingen. Nach dieser anfänglichen, mit einer geringen Harnmenge einhergehenden Verminderung, nimmt die Harnstoffausscheidung unter Entleerung grösserer Harnmengen sehr zu (bis 64,3 Grm.).

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 15, 252—260. Aus dem physiol. Institute zu München.

Mit Bezug auf die von Ustimowitsch zuerst beobachtete harntreibende Wirkung des Glycerins bemerkt Verf., dass nach seinen Versuchen bei Zugabe von 100 Glycerin die Harnmenge etwas vermindert erschien (984 CC. gegen 1051 CC.); bei Fütterung mit 200 Glycerin zeigte sie sich jedoch in Uebereinstimmung mit den Resultaten von Lewin [s. folgende Abhandlung] sehr vermehrt (1575 CC.), jedoch ohne Steigerung der Harnstoffmenge. Daraus geht, wie auch in Lewin's Arbeit angedeutet wird, hervor, dass das Glycerin in zweierlei Weise in die Harnstoffbildung verändernd eingreift. Es bringt in grösseren Dosen an und für sich eine Verminderung derselben hervor, wie das Fett oder die Kohlenhydrate; durch die Entziehung von Wasser und die Erzeugung einer reichlichen Harnmenge bedingt es aber eine Steigerung des Eiweissumsatzes. Die beiden Wirkungen können sich nun eben aufheben, dann bleibt die Harnstoffausscheidung unverändert, oder es kann die eine oder die andere der Wirkungen überwiegen. Da die Wasserausscheidung im Harn bei grösseren Gaben von Glycerin sehr vermehrt ist und dieselbe nach Weglassung desselben wegen Wassermangel weit unter das Normale herabsinkt, so schliesst Verf. nach Analogie der Harnwasservermehrung durch Zucker, NaCl, dass auch bei Aufnahme von Glycerin entweder dieses selbst oder ein Zersetzungsprodukt desselben in den Harn übergehen müsse.

In der That glaubt Verf. nach Glycerinfütterung Glycerin im Harn gefunden zu haben; er schliesst dies daraus, dass der alkalisch gemachte Harn dann grosse Mengen von Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit mit lasurblauer Farbe in Lösung zu erhalten im Stande war und zwar um so mehr, je mehr Glycerin verfüttert war. Beim Kochen trat nicht die mindeste Reduction zu Kupferoxydul auf[1]). Verf. hat die Eigenschaft des Glycerins Kupferoxyd bei Gegenwart von Alkali in Lösung zu halten, auch zu einer quantitativen Schätzung der vorhandenen Glycerinmenge zu benutzen versucht, worüber im Original nachgesehen werden möge.

Nach diesen Bestimmungen wurden bei einer Aufnahme von 100 bis 200 Glycerin pro Tag im Harn ca. 55—124,9 (55—62 %) Glycerin ausgeschieden.

---

[1]) Dass nach Aufnahme von Glycerin ein Stoff in beträchtlicher Menge in den Harn übergegangen war, zeigte auch der an den entsprechenden Fütterungstagen im Verhältniss zum spec. Gewicht des Harns geringe Verbrauch an Quecksilberlösung zur Titrirung des Harnstoffes.

Hämaturie war dabei nicht zu beobachten. Eine Erklärung hierfür findet Verf. in der Annahme, dass vom Magen und Darm aus das Glycerin nur in sehr geringer Menge in einem kleinen Zeitmoment resorbirt und dann zerstört oder zum grossen Theil in der Niere wieder entfernt werde, ohne dass es zu einer Auflösung der Blutkörperchen und zu einem Uebergang von Hämoglobin in's Plasma kommt; bei der Einspritzung in eine Vene oder in's Unterhautzellgewebe ist in den Säften stets eine grössere Menge von Glycerin vorhanden als beim Uebergang aus dem Darmkanal und es verweilt dasselbe daher längere Zeit in dem Blute, ehe es durch Ausscheidung in der Niere oder Zerstörung im Körper ganz entfernt ist, so dass eine Lösung der Blutkörperchen möglich ist. Die Hauptwirkung des Glycerins ist in 12 St. nach der Aufnahme desselben abgelaufen. Verf. schliesst seine Abhandlung mit folgenden Bemerkungen: „Wenn nach Darreichung grösserer Mengen von Glycerin entweder ein stark reducirender Stoff oder sogar Glycerin als solches im Harn auftritt, so wird es wahrscheinlich, dass das Glycerin auch in Beziehnng der Ersparniss von Fett im Organismus kein Nahrungsstoff ist oder nur ein geringwerthiger. Es ist aber, um zu entscheiden, ob dasselbe wirklich in dieser Beziehung ein Nahrungsstoff ist, ob es Fett, namentlich Leberthran, zu substituiren vermag, nothwendig, Versuche über die Ausscheidung des Kohlenstoffes durch die Respiration, den Harn und den Koth unter seinem Einflusse anzustellen. Wenn man den Körper eines Hundes mit Fleisch und Fett in das Stickstoff- und Kohlenstoffgleichgewicht der Einnahmen und Ausgaben setzt und dann dazu Glycerin gibt, so muss, wenn letzterer keine Bedeutung als Nahrungsstoff hat, der Kohlenstoff desselben als Plus in den Excreten sich vorfinden, im entgegengesetzten Fall muss weniger Kohlenstoff erscheinen, als im verzehrten Fleisch, Fett und Glycerin enthalten ist, zum Beweis, dass vom zersetzten Eiweiss oder von dem Fett oder von dem Glycerin Kohlenstoff zum Ansatz gelangt ist.“

243. L. Lewin: Ueber den Einfluss des Glycerins auf den Eiweissumsatz [1]).

Auf Veranlassung Prof. Voit's hat Verf. Versuche angestellt, um die Frage zu entscheiden, ob nach dem innerlichen Gebrauche von Glycerin

[1]) Zeitschr. f. Biologie 15, 243—251. Aus dem physiol. Institute zu München.

eine Aenderung in der Ausscheidung des Harnstoffes zu Wege gebracht werden könne. Ein 28 Kilo schwerer, gut genährter Hund wurde zunächst in Stickstoffgleichgewicht gebracht und demselben dann bis zu 200 Grm. Glycerin von 1,21 spec. Gewicht gegeben. [Munk, Thierchem.-Ber. 8, 314, hatte in seinen Versuchen 25—30 Grm. verfüttert.] Die Harnstoffbestimmungen geschahen nach Liebig's Methode. Bei einer Fütterung mit 750 Fleisch (mit 25,5 N) und 150 Fett ohne Wasser betrug die Harnstoffausscheidung vor der Glycerinfütterung im Mittel aus 12 Beobachtungstagen 51,84 Grm.

Unter Beibehaltung der gleichen Fleisch- und Fettfütterung wurden dann allmälig steigende Glycerinmengen unter das Fleisch gemischt. Die Harnstoffausscheidung zeigt folgende Tabelle:

Glycerin. Grm.	Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Harnstoff. Grm.	Bemerkungen.
30	610	1,054	57,42	
50	610	1,047	52,97	
50	680	1,045	51,13	
50	685?	1,044	48,70?	Harn in den Käfig gelassen.
50	772	1,040	52,19	
50	1000	1,032	52,21	
100	910	1,035	51,05	Diarrhöe.
200	1060	1,036	52,65	»
200	1076	1,040	57,41	
200	1106	1,041	57,74	Fester Koth.
		Mittel:	53,35	

Es tritt somit keine Verminderung der Eiweisszersetzung durch Glycerin ein, sondern eine kleine Erhöhung, wenigstens bei grösseren Dosen. Dieselbe, wenn auch nicht bedeutend, ist doch unverkennbar und widerlegt die entgegenstehenden Resultate von Catillon [Thierchem.-Ber. 7, 144]. Mit der steigenden Darreichung des Glycerins parallel geht, wie schon Ustimowitsch nachwies, auch eine Vermehrung der Harnmenge, vielleicht veranlasst durch die Eigenschaft des Glycerins, Wasser anzuziehen. Aus den Versuchen von Voit und Forster ist aber bekannt, dass bei erhöhter Wasserzufuhr und dadurch vermehrter

Harnsecretion die Harnstoffmenge wächst, indem durch den stärkeren Wasserkreislauf der Eiweisszerfall vergrössert wird, und so wäre vielleicht hierin der Grund für die Harnstoffsteigerung nach Glyceringebrauch zu suchen.

Im Anschluss an den obigen Versuch wurde der Hund nun auf seine normale Futterration (750 Fleisch, 150 Fett und dazu 300 Wasser) ohne Glycerin gesetzt. Die nachstehende Tabelle zeigt den Erfolg:

Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Harnstoff.
445 CC.	1,057	45,25
660 »	1,044	50,39
760 »	1,039	49,25
770 »	1,039	48,29

Vergleicht man diese Tabelle mit der vorigen, so sieht man, dass die Harnstoffmenge plötzlich mit dem Momente des Aussetzens des Glycerins selbst unter die Norm fällt und dass trotz der Darreichung von Wasser der im Verlaufe des vorangegangenen Versuches an Wasser verarmte Organismus, dieses als Ersatz des ihm durch das Glycerin entzogenen in sich behält und dadurch die Harnmenge geringer wird.

Die beiden Versuche ergeben somit, dass das Glycerin keinen Einfluss auf die Grösse der Eiweisszersetzung ausübt, wie das Fett oder die Kohlenhydrate unter gewöhnlichen Umständen, oder dass diese Wirkung durch eine andere, welche grosse Quantitäten von Wasser in den Harn überführt, übercompensirt wird.

Verf. hat nun noch einen Versuch angestellt, um zu erfahren, wie sich die Ausscheidungsgrösse des Harnstoffes nach Darreichung einer dem verfütterten Glycerin gleichen Gewichtsmenge Fett gestaltet. Bei 750 Fleisch und 350 Fett war die Harnmenge an 2 Tagen 615 und 750 CC., die Harnstoffausscheidung betrug 41,33 und 46,16 Grm.

Der Unterschied in der Wirkung von Glycerin und Fett ist nicht zu verkennen. Wurde nunmehr dem Thiere wieder seine ursprüngliche Nahrung gereicht, so stellte sich die normale Harnstoffausscheidung wieder her.

Bei 750 Fleisch und 150 Fett wurden gefunden 51,95 und 52,40 Grm. Harnstoff.

Ein weiterer Versuch, den Einfluss noch grösserer Dosen von Glycerin (300 Grm.) zu constatiren, scheiterte an der dann auftretenden Giftwirkung des Mittels.

Wenn auch das Glycerin keine Eiweiss ersparende Wirkung besitzt, so kann es vielleicht, so schliesst Verf. gegen Munk, doch noch Fett im Körper vor der Zerstörung bewahren oder vielleicht die Fettabgabe ganz verhindern, also einen Nährwerth haben. Doch können diese Fragen nur durch Controlirung der Kohlenstoffausscheidung und mittelst des Respirationsapparates entschieden werden.

244. M. Rubner (München): Ueber den Nährwerth des Fluid Meat[1].

R. hat Fluid Meat aus England, dem ein grosser Nahrungswerth (2 Esslöffel voll gleich 1¼ Pfd. gekochtes Fleisch) zugeschrieben wird, untersucht und folgende Zusammensetzung gefunden, die er mit jener des Fleisches und Fleischextractes vergleicht:

	Fluid Meat.	Fluid Meat nach Abzug des NaCl (12,61%).	Fleisch.	Fleischextract.
Wasser	20,79	—	75,90	21,70
Trockensubstanz	79,21	—	24,10	78,30
N in 100 Trockensubstanz	10,36	11,86	14,10	10,25
Alcoholextract	43,30	49,54	6,66	70,39
Asche	18,64	6,90	5,39	22,36
Organisch	81,36	93,10	94,61	77,64
N in 100 Organisch	12,73	12,73	14,91	13,21

100 Grm. Trockensubstanz enthalten:

	Fluid Meat nach Abzug des NaCl.	Fleisch.
SiO_2	0,051	0,432
Fe_2O_3	0,021	0,053
CaO	0,026	0,093
MgO	0,162	0,178
PO_5	0,715	1,852
SO_3 präformirt	0,112	—
SO_3 in der Asche	1,758	2,250

[1]) Zeitschr. f. Biologie **15**, 485—492.

Die qualitativen Reactionen der wässerigen Lösung ergaben den völligen Mangel an eigentlichem Eiweiss, dagegen das Vorhandensein von Pepton. Die Menge desselben wurde nach dem Verfahren von Schmidt-Mühlheim [dieser Ber., pag. 207] bestimmt, wiewohl dieses Verfahren bei dem Fluid Meat nicht ganz verlässliche Resultate liefert, da durch Phosphorwolframsäure mit dem Pepton zum Theil auch die Extractivstoffe des Fleisches gefällt werden. Nach diesen Bestimmungen enthält der Niederschlag mit Phosphorwolframsäure 35 % Pepton, während, wenn das Eiweiss des Fleisches bei der Herstellung des Fluid Meat ohne Verlust an Pepton umgewandelt würde, in 100 Grm. trockenen Fluid Meat nach Abzug des ClNa 91 Grm. Pepton enthalten sein müssten. Verf. schliesst daraus, dass der Process, durch welchen die Peptonisirung des Fleisches geschieht, ein sehr eingreifender, das Pepton weiter zersetzender ist. Auch der geringe Gehalt des Fluid Meat an Stickstoff gegenüber dem des Fleisches, sowie die grössere Löslichkeit des Fluid Meat in Alcohol gegenüber dem Fleischextract, trotz der Unlöslichkeit des Peptons in Alcohol, scheint auf eine tiefer gehende Spaltung des Eiweissmolecüls hinzuweisen.

Nach der Fällung mit Phosphorwolframsäure besteht das flüssige „Fluid Meat“ aus:

Wasser	20,8	
Feste Theile . . .	79,2	
Asche	14,8	mit 10,0 NaCl
Organisch	64,4	
Pepton	23,8	
Extractivstoffe . . .	40,6	

Es ist also in dem Präparate ziemlich viel Chlor in Verbindung mit Natrium, wahrscheinlich von der Peptonisirung mit Salzsäure und der Abstumpfung der Säure mit Natron herrührend, vorhanden; das Eiweiss ist ganz verschwunden und nur mehr ein Theil des daraus entstandenen Peptons noch erhalten.

Nach seinen Untersuchungen gelangt Verf. zu dem Schlusse, dass das Fluid Meat für sich allein unmöglich den Menschen ernähren kann; es ist keine Nahrung, höchstens enthält es einen Nahrungsstoff, der, wenn er in genügender Menge vorhanden ist, mit der gehörigen Menge der übrigen Nahrungsstoffe gereicht, eine Nahrung darstellt.

Es ist ferner kaum möglich, die für die Erhaltung eines magenkranken Körpers an Eiweiss oder Pepton nöthige Menge, auch wenn zugleich die stickstofffreien Stoffe ausreichend gegeben werden, im Fluid Meat aufzunehmen. Nimmt man an, ein solcher Mensch hätte täglich nur 80 Grm. Eiweiss oder Pepton zu dem Ende nöthig, so müsste er in dieser Zeit mindestens 336 Grm. Fluid Meat verzehren, welche 10 Mark kosten würden. Die oben erwähnte Angabe über den Nährwerth des Fluid Meat erklärt Verf. für unrichtig. 2 Esslöffel voll Fluid Meat wägen etwa 52 Grm., enthalten nur 14,2 Grm. Pepton, d. h. soviel Eiweiss als 65 Grm. reines, knochen- und fettfreies Fleisch.

245. N. P. Örum: Versuche über den Nährwerth des Leimes[1]).

Die Versuche — auf Veranlassung von Professor Panum in dem physiologischen Institute zu Kopenhagen angestellt — wurden in derselben Weise, wie die schon früher von Panum und Heiberg veröffentlichten Ernährungsversuche ausgeführt. Der Harnstoff wurde nach Liebig's Methode bestimmt.

Die Fütterungsversuche mit Leim und Wasser allein scheiterten an dem Uebelstand, dass die Versuchsthiere den Leim entweder nicht essen wollten oder ihn nicht ohne üble Folgen ertragen konnten. Doch war es Herrn Dr. Ditzel einige Jahre früher gelungen, in dem Institute eine Reihe von Fütterungsversuchen mit Leim und Wasser allein durchzuführen, und mit Genehmigung dieses Forschers theilt Verf. zuerst die Ergebnisse dieser Versuchsreihe mit.

1) Fütterung mit Leim und Wasser (Versuchsreihe von Dr. Ditzel). Nach 5tägigem Hungern des Versuchsthieres (Hund) wurde der eigentliche Versuch in der Weise ausgeführt, dass man den Hund zuerst noch 3 Tage hungern liess und darauf 9 Tage mit je 45 Grm. Gelatine und einer passenden Menge Wasser täglich fütterte. Die folgende Tabelle I enthält eine übersichtliche Darlegung der in beiden Perioden erhaltenen Durchschnittszahlen, pro Tag berechnet. Das Körpergewicht des Versuchsthieres war am Anfange des Versuches 11025 Grm.

---

[1]) N. P. Örum, Forsög over Limens Näringsvärdi. Nordiskt medicinskt Arkiv 11, 1879.

Tabelle I.

Datum.	Gewichts-veränderung.	Einnahmen. Leim.	Einnahmen. Wasser.	Wasser im Ganzen.	Stickstoff in dem Futter.	Harn in Ccm.	Spec. Gewicht des Harns.	Grm. Harnstoff.	Grm. Stickstoff + im Ur.	Grm. Harn, Faeces etc.	Verlust durch Perspiration.
3 Tage: 11.–14. Oct.	−161,7	0	0	0	0	54,7	—	5,111	2,385	0,25	106,58
9 Tage: 14.–23. Oct.	−52,8	45	195,3	202,63	6,32	165,0	1088	15,223	7,105	4,63	123,41

Wie man aus der Tabelle ersieht, war also die Harnstoffproduction nach Fütterung mit Leim und Wasser allein etwa drei Mal so gross wie während der Inanition, und es ist einleuchtend, dass diese vermehrte Harnstoffproduction von dem verfütterten Leim herrühren muss. Die Intensität des Stoffwechsels war also unzweifelhaft gesteigert und die ausgeschiedene Stickstoffmenge grösser als die mit dem Futter eingenommene. Gegenüber der vollständigen Inanition zeigt doch die Fütterung mit Leim insofern einen günstigen Erfolg, als das tägliche Stickstoffdeficit bei Leimfütterung nur 0,785, bei der Inanition dagegen 2,385 Grm. betrug. Aus der Leimfütterung resultirte also gewissermassen eine Ersparniss von 1,600 Grm. Stickstoff per 24 St., und dementsprechend war auch die tägliche Gewichtsabnahme des Thieres in der Leimperiode eine geringere.

Das beobachtete Stickstoffdeficit wie die tägliche Gewichtsabnahme konnte entweder von einer quantitativ unzureichenden oder in qualitativer Beziehung unvollkommenen Nahrung herrühren. Um dies zu prüfen, wurden während 7 Tagen je 50 Grm. Leim mit durchschnittlich 225 Grm. Wasser täglich verabreicht. Die folgende Tabelle ermöglicht einen Vergleich zwischen dieser und der vorigen Versuchsreihe.

Tabelle II.

Datum.	Gewichts-Abnahme.	Einnahmen. Leim.	Einnahmen. Wasser.	Wasser im Ganzen.	Stickstoff in dem Futter.	Harn in Ccm.	Spec. Gewicht des Harns.	Grm. Harnstoff.	Grm. Stickstoff im Harnstoff.	Grm. Harn, Faeces etc.	Verlust durch Perspiration.
9 Tage: 14.—23. Oct.	52,8	45	195,3	202,63	6,32	165,0	1088	15,223	7,105	4,63	123,41
7 Tage: 23.—30. Oct.	79,3	50	225,1	233,24	7,025	233,6	1029	16,112	7,519	3,71	117,0

Die Harnstoffproduction wurde, wie zu erwarten war, durch die reichlichere Leimfütterung vermehrt, aber auch in diesem Falle enthielt der Harn mehr Stickstoff, als das verabreichte Futter. Es konnte also bei Leimfütterung kein Stickstoffgleichgewicht erreicht werden und dementsprechend fand auch eine stetige Gewichtsabnahme des Thieres statt. Diese Gewichtsabnahme wurde auch nach einiger Zeit dadurch noch grösser, dass der Leim eine Polyuri hervorrief, die allmälig zu einer Hämaturi gesteigert wurde. Allem Anscheine nach ist es auch nicht möglich, die Menge des verfütterten Leimes so zu vermehren, dass die von der Respiration herrührenden Verluste dadurch gedeckt werden.

2) Fütterung mit Leim, Stärkmehl und Fett. In diesen Versuchen liess Verf. einen mittelgrossen Hund zuerst während 3 Tage hungern und fütterte ihn darauf während der folgenden 5 Tage mit einem Gemenge von 91 Grm. Fleisch, 125 Grm. Stärkmehl, 50 Grm. Butter, 5 Grm. Fleischextract und Wasser (etwa 400 Grm.) täglich. Darauf wurde, bei sonst gleicher Ernährung, das Fleisch weggenommen und durch so viel Leim täglich ersetzt, dass die Menge des mit der Nahrung eingeführten Stickstoffes fast unverändert blieb. Nach 5 Tagen wurde der Leim wieder weggenommen und die Nahrung war also bis auf die geringe Menge Fleischextract von Stickstoff frei. Die Durchschnittszahlen der 4 verschiedenen Ernährungsperioden sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Tabelle III.

Perioden.	Veränderung des Körpergewichts.	Einnahmen in Grm.						Wasser im Ganzen.	Stickstoff im Futter.	Harn in Ccm.	Grm.			
		Stärke.	Butter.	Leim.	Fleisch.	Fleischextract.	Wasser (getrunken).				Harnstoff.	Stickstoff + im Ur.	Faeces (feucht).	Verluste durch Perspiration.
3 Tage: Inanition	−156,7	—	—	—	—	—	—	—	—	69,3	4,420	2,063	10,3	77
5 Tage: Fleischfütterung	+212	125	50	—	91	5	399	469	3,506	260,2	6,918	3,229	12,0	183,8
5 Tage: Leimfütterung	−22,5	125	50	22	—	5	415,2	418,8	3,503	401,2	9,146	4,269	40	198,8
3 Tage: Inanition und Kohlenhydrate	−56,7	125	50	—	—	5	440	440	0,412	338,3	4,897	2,287	114,3	224

Aus einem Vergleiche der Fleisch- und Leimperiode ersieht man sogleich, dass ein gewisses Quantum Leim eine bedeutend grössere Menge Harnstoff als die entsprechende Menge Fleisch liefert. Von dem Stickstoff des Fleisches wurde ein Theil vom Körper zurückgehalten, während in der Leimperiode dagegen stets ein Stickstoffdeficit stattfand, und das Fleisch hatte also einen bedeutend grösseren Nährwerth als der Leim.

Vergleicht man die Leimperiode mit der darauf folgenden, so sieht man, dass ein Zusatz von Leim zu einem aus Kohlenhydraten und Fett bestehenden Futter die Harnstoffproduction sehr bedeutend vermehrt, während gleichzeitig ein Minderverbrauch von stickstoffhaltiger Körpersubstanz stattfindet. Dementsprechend war auch die Gewichtsabnahme eine geringere und gleichzeitig fand auch, wie die verminderte Menge der Excremente zeigt, eine weit vollständigere Verdauung des Stärkmehls und des Fettes statt.

Die Richtigkeit der nun mitgetheilten Versuchsergebnisse wurde auch durch eine zweite Versuchsreihe weiter geprüft. Es war diese Versuchsreihe der vorigen ganz ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dass einerseits mit Fleischfütterung ohne vorhergegangene Inanition angefangen wurde, und andererseits die einzelnen Fütterungsperioden etwas länger dauerten. Diese Versuchsreihe bestätigte in allem Wesentlichen die früher erhaltenen Resultate. Hammarsten.

246. Albert Adamkiewicz: Ist die Resorption des verdauten Albumins von seiner Diffusibilität abhängig, und kann ein Mensch durch Pepton ernährt werden? [1])

Verf. beschäftigt sich zunächst neuerdings mit den chemischen und physikalischen Eigenschaften des von ihm dargestellten Peptons [siehe Thierchem.-Ber. 7, 28] betont die Fällbarkeit desselben aus kalter Lösung und die Löslichkeit der Niederschläge in der Wärme und beim Ansäuern und Alkalisiren, ferner die relative Aschenarmuth und bemerkt, dass es erst unter dem Einfluss einer protrahirten künstlichen Verdauung [Herth] oder nach langem Dialysiren [Henninger] seine eben erwähnten Eigenschaften verliert und eine Substanz liefert, die endlich auch aus den concentrirtesten Lösungen nicht niedergeschlagen wird.

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 75, 144—161.

Um festzustellen, ob das fällbare Product der Eiweissverdauung [A.'s Pepton] zur Resorption und zur Ernährung geeignet ist, hat Verf. neuerdings Versuche am Hunde angestellt, die um so nothwendiger sind, als die geringe Diffusibilität des Peptons [Verf., Maly, Henninger] dasselbe à priori der Resorption weniger zugänglich erscheinen lassen würde. Zur Beantwortung dieser Frage bediente er sich des quantitativen Nachweises des Indicans in verschiedenen Fütterungsreihen, von der Ansicht ausgehend, dass die Menge des Indicans im Harn einen Maassstab für die Dauer des Aufenthaltes genossener Albuminkörper im Darm (unter dem Einfluss des Pankreassecretes) abgeben und mit Hilfe von Parallelversuchen zu einer annähernden Schätzung ihrer Resorbirbarkeit führen könne. Zu den Parallelversuchen aber benutzte er Eiweiss (Pferdefleisch) und Leim, weil sich aus diesem letzteren bei der künstlichen Pankreaswirkung kein Indol bildet. Zur Controle bedient er sich der Stickstoffbestimmung im Harn als Maass der Resorption. Indican wurde nach Behandlung des Harns mit HCl und Chlorkalk durch Ausfällen des Farbstoffes mit den Phosphaten, Aufnehmen in Chloroform und Vergleichen mit einer Normallösung von Indigo in Chloroform colorimetrisch bestimmt.

Das Versuchsthier (Hündin) hatte zuerst 3 Hungertage bis zur erreichten Gleichmässigkeit in der Ausscheidung des Harnstickstoffes durchzumachen, erhielt dann 2 Tage hindurch mittelst einer Schlundsonde 50,0 Gelatine (Leim) = 7,6 N nebst 2 NaCl und 300 Wasser, durch weitere 2 Tage 50,0 Pepton = 7,75 N, am nächstfolgenden Tage zum Peptonfutter noch 100 Speck, um den Peptonumsatz noch innerhalb der Gewebe zu vermindern, dann einen Tag blos 300 Wasser (Hungertag), hierauf 2 Tage lang 200 frisches Pferdefleisch = 7,72 N und 150 Wasser nebst 150 Wasser und 2NaCl, dann 1 Tag lang dasselbe und 100 Speck, worauf zum Schluss 1 Hungertag mit 300 Wasser folgte. Das Körpergewicht des Thieres sank während der 12tägigen Versuchsdauer continuirlich, der Verlust betrug im Mittel täglich 105. Der N-Gehalt des Harns an den Hungertagen 3,7, was den N-Gehalt des Fleisches zu 3,4—3,8 % angenommen, dem täglichen Gewichtsverlust entspricht. Die Indigoausscheidung betrug täglich Anfangs 0,048, zu Ende 0,021, was dem erfahrungsgemässen Sinken des Indicangehaltes während der Inanition entspricht und darauf hinweist, dass vor Allem das von der Nahrung stammende Eiweiss im Darm [zum Theil allerdings jenes der Darmsecrete

selbst; Nencki], nicht aber das organisirte der Gewebe, Quelle für Indicanbildung ist.

Mit der Darreichung von Leim stieg der N-Gehalt des Harns, der Gehalt an Indican aber fuhr fort zu sinken, wie wenn der absolute Hungerzustand des Thieres fortgedauert hätte (an beiden Hungertagen 0,086, an beiden Leimtagen 0,076). Die Zufuhr einer dem Leim äquivalenten Menge des indiffusiblen und fällbaren Peptons hielt das Sinken des Indicans im Harn nicht auf (an beiden Peptontagen 0,048). Nach dem Aussetzen des Peptons trat dementsprechend auch kein bemerkbarer Abfall der Indicanmenge ein, die nicht gefehlt hätte, wenn das Pepton an der Indicanbildung betheiligt gewesen wäre (dritter Peptontag 0,023, folgender Hungertag 0,021). Bis hierher beständiges Absinken der Indicanausscheidung, dann mit der Zufuhr von Eiweiss — Pferdefleisch — plötzliches starkes Ansteigen an 2 Fleischtagen auf das Doppelte (an beiden Fleischtagen 0,076, also täglich 0,038 gegen 0,021 des vorausgehenden Hungertages und 0,028 des nachfolgenden).

Verf. schliesst, dass das unveränderte Eiweiss zur Indicanbildung im hohen Grade geeignet, das peptonisirte vollkommen ungeeignet gewesen sei und demnach das peptonisirte Eiweiss trotz seiner Fällbarkeit und seines Mangels an Diffusionsfähigkeit mit Leichtigkeit, das unveränderte nur schwer resorbirt wird.

Dass die Resorbirbarkeit des unveränderten Albumins der des fällbaren und indiffusiblen weit nachsteht, ergibt sich aus der Stickstoffbilanz, der zu Folge

vom Stickstoff des täglich verfütterten Leimes . .	75,4 %
von jenem des Peptons	62,2 »
und von dem des Fleisches	47,4 »

resorbirt worden sind, demnach das Verhältniss des resorbirten Fleischstickstoffes zu jenem des Peptonstickstoffes sich wie 1 : 1,3 verhält, wobei noch zu berücksichtigen, dass das verfütterte Fleisch nicht ganz als unverändertes Eiweiss, sondern zum grossen Theil schon als Pepton den Darm verlassen hat.

Der Unterschied in der Resorbirbarkeit könne nur in einer wenig eingreifenden, wahrscheinlich physikalischen Aenderung des Eiweisses bei seiner Verwandlung in Pepton bestehen. Als das Thier zu den 50 Pepton noch 100 Fett erhielt, setzte es von dem verfütterten 7,75 N, 35,6 % an. Bei der Fütterung mit äquivalenten Mengen Fleisch und Fett, waren

dagegen von 7,72 Stickstoff des genossenen Fleisches nur 21,5% organisirt worden. Das fällbare Product der Eiweissverdauung besitzt demnach einen relativ hohen Nährwerth und damit alle Qualitäten eines wahren Peptons.

Zum Schlusse theilt Verf. einen gelungenen Ernährungsversuch mit Pepton bei einer in Folge einer hoch gelegenen Dünndarmfistel der Inanition verfallenen Kranken mit, welche ein halbes Jahr lang durch Injectionen von Pepton mit Stärke und Fett in das untere Darmstück erhalten wurde.

247. Wilhelm Kochs: Ueber eine Methode zur Bestimmung der Topographie des Chemismus im thierischen Körper[1]).

Verf. versuchte zunächst die Synthese der Hippursäure aus Amidoessigsäure und benzoësaurem Natrium, indem er eine entsprechende Lösung beider Körper mit Blut durch die herauspräparirten Nieren eines eben getödteten Hundes bei einer Temperatur von 35—39 und einem Druck von 50—120 Mm. Hg neun Mal durchleitete, die Niere dann mittelst einer Wurstmaschine zerkleinerte und dem Blute beimengte. Die Hippursäure wurde in folgender Weise abgeschieden[2]): Blut oder Blut vermischt mit den in Brei verwandelten Organen wurde durch Schütteln hellroth gemacht, genau durch verdünnte Salzsäure neutralisirt, das Eiweiss durch langsames Eingiessen in siedende 0,75% Kochsalzlösung coagulirt und filtrirt. Das lichtgelb oder braun gefärbte Filtrat mit gelöstem Natriumcarbonat bis zur deutlich alkalischen Reaction versetzt, und mit dem durch Auspressen der Coagula erhaltenen Filtrat vereinigt, dann erst auf freiem Feuer, dann auf dem Wasserbade bis auf 150 CC. verdampft und mit etwa 300 CC. 98% Alcohol in ein Becherglas gespült und absetzen gelassen. Der Niederschlag filtrirt, mit 50 CC. 70% Alcohol gewaschen und das Filtrat bis auf ca. 50 CC. eingedampft und nach dem Erkalten mit HCl angesäuert, filtrirt und der Niederschlag mit saurem Wasser gewaschen. Das Filtrat (ca. 40 CC.) mit Essigäther drei Mal ausgeschüttelt, und der Essigäther mit wenig Wasser gewaschen. Nach Abtrennung des Essigäthers vom Wasser wurde der erstere in einer Schale verdunstet und der Rückstand behufs Entfernung etwa vorhandener Benzoësäure mit Petroleumäther gewaschen. Dann löste man die noch

---

1) Sep.-Abdr. aus Pflüger's Archiv f. die ges. Physiol. **20**, 64—80.

2) [Modification der Methode von Bunge und Schmiedeberg. Die Zahlenangaben beziehen sich auf 1 Liter verarbeiteter Masse.]

unreinen Krystalle in etwa 100 CC. siedenden Wassers, versetzte mit kohlensaurem Kalk im Ueberschuss, setzte während starken Siedens etwas Thierkohle zu, bis die Flüssigkeit farblos war und dampfte bis auf 40 CC. ein. Hierauf wurde filtrirt, das Filtrat mit concentrirter Salzsäure bis zu stark saurer Reaction versetzt, mit Essigäther ausgeschüttelt, derselbe wieder gewaschen und verdunstet; endlich die erhaltene Hippursäure aus siedendem Wasser umkrystallisirt. Die goniometrisch bestimmten Krystalle der synthetisch erhaltenen Säure zeigten gute Uebereinstimmung mit jener gewöhnlichen Hippursäure.

In der oben angegebenen Weise wurde bei zwei Thierversuchen je 0,15 und 0,19 Hippursäure erhalten. Ebenso fand sich, als Blut mit Kochsalzlösung und Glycocoll binnen 7 St. fünf Mal durch beide Nieren geleitet worden war und hierauf zunächst benzoësaures Natrium dem Blute, und in einem anderen Gefässe auch der zerkleinerten Niere zugesetzt worden war, nach einigen Stunden in dem ersteren nur Benzoësäure, in der letzteren eine kleine Quantität Hippursäure.

Desgleichen wurden in vier weiteren Versuchen die zerkleinerten Nieren bei 40° C. mit defibrinirtem Blute im Luftstrome unter Zusatz von Glycocoll, benzoësaurem Natrium und 0,75 % Kochsalzlösung durch 4 bis 6 St. digerirt und mit einer Ausnahme stets Hippursäure erhalten[1]).

Verf. schliesst, dass die Synthese der Hippursäure durch die Lebensprocesse der einzelnen Zellen stattfinde, wenn sie in O-haltigem Blute möglichst unverletzt mit benzoësaurem Natrium und Glycocoll zusammentreffen. Die geringe Menge der gebildeten Hippursäure erklärt er aus der mangelhaften Isolation der chemisch wirksamen Zellen, ihrer theilweisen Zerstörung und den bald eintretenden Fäulnissprocessen. Weitere Versuche geschehen mit Ochsen- und Kalbsnieren, von denen die erstere direct auf Hippursäure untersucht, eine nicht wägbare Menge, die letztere keine Spur gegeben hatte. Die erstere gab mit 3 benzoësaurem Natrium und 5 Glycocoll nebst 2 Liter Ochsenblut binnen 6 ½ St. 0,02 Hippursäure, die letztere gleichfalls nur sehr wenig. Durchgefrorene Hundenieren gaben mit benzoësaurem Natrium Glycocoll und Blut digerirt, keine

[1]) [Die erhaltenen Quantitäten von Hippursäure betrugen bei Einführung von 0,3—0,65 Natriumbenzoat und 0,15—0,3 Glycocoll nur Spuren, resp. 0,005 und 0,015 Hippursäure. Es ist zu bedenken, dass Stadelmann im 24stündigen Harn mit Milch und Fleisch gefütterter Hunde bis zu 0,2 Hippursäure gefunden hat, was die Beweiskraft obiger Versuche sehr abschwächt. Anm. des Ref.]

Hippursäure. Ebenso Blut mit Kalbsnierenbrei allein und Blut mit Natriumbenzoat und Glycocoll allein, während ein Controlversuch mit Blut, Natriumbenzoat und Glycocoll und Kalbsnierenbrei positiv ausfiel. Drei Versuche mit Hunde- und Kalbsleber anstatt der Niere geben keine Hippursäure.

Zu der Synthese der Phenolschwefelsäure wurde Leber, Blut, Phenol und schwefelsaures Natron durch mehrere Stunden bei 32—39° im Luftstrom digerirt. Nach einigen Stunden Natriumcarbonat bis zur Alkalescenz zugesetzt. Zwei Versuche gelangen, zwei andere waren negativ. Versuche mit Leber, Niere, Pankreas bei 8—12° angestellt gaben deutlich Phenolschwefelsäure. Blut allein mit Phenol und Natriumsulfat bei 8—12° und durchgekochte Leber mit Blut und den beiden genannten Körpern gaben keine Aetherschwefelsäure. Controlversuche ergaben, dass Kalbsleber und Kalbsniere für sich allein keine Phenolschwefelsäure enthielten.

Versuche zur Synthese der Brenzcatechin-, Hydrochinon- und Resorcin-Schwefelsäure wurden mit Niere und Blut resp. Leber und Blut von Kälbern in der gleichen Weise (mehrstündiges Stehen mit Brenzcatechin, Hydrochinon oder Resorcin und mit schwefelsaurem Natrium) mit positivem Erfolge angestellt.

[Bezüglich der vom Verf. zum Nachweise der Phenol-, Brenzcatechin- und Resorcin-Schwefelsäure befolgten Methoden, welche von den bekannten sich nicht wesentlich unterscheiden, sei auf das Original verwiesen. Die Dioxybenzole konnten wegen zu geringer Menge nicht in Substanz isolirt werden und es wurden deshalb nur die entsprechenden Farbenreactionen mit Ferrichlorid für die Erkennung von Brenzcatechin und Resorcin verwerthet, während die Gegenwart von Hydrochinon durch die in der Kälte eintretende Reduction von ammoniakalischer Silberlösung und Indifferenz gegen Ferrichlorid dargethan wurde.]

248. J. Forster: Ueber die Ausnützung der Milch im Darmcanal des Säuglings [1].

Bei einem Kinde, welches sich im vierten Lebensmonat befand, pro Tag 1218 CC. Milch mit 136,8 Grm. Trockensubstanz neben etwas Reiswasser aufnahm und dabei sein Lebendgewicht wöchentlich um ca. 150 Grm. vermehrte, bestimmte Verf. an 11 Tagen die Ein- und Ausfuhr. Die Milchtrockensubstanz wurde bis auf 6,35 % ausgenützt. Eiweissstoffe und Milchzucker waren in dem Milchkoth nicht mehr enthalten, wohl

---

[1]) Medicin. Centralbl., 1879, pag. 188.

aber 30—40 % Fett und fette Säuren sowie 34 % Asche. Die Asche brauste mit Säuren auf und bestand zu einem Drittel aus Calcium. Von den in 11 Tagen mit der Milch aufgenommenen 87,8 Grm. Asche fanden sich 32,1 Grm. im Koth wieder vor, und zwar von 13,56 Grm. eingeführtem Calcium 10,34 Grm. Pro Tag blieben 0,3 Grm. Calcium im Körper zurück, eine zwar scheinbar geringe, aber den Bedarf des Kindes doch vollständig deckende Menge. Weiske.

249. Max Rubner: Ueber die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmcanale des Menschen[1]).

Die im Titel ausgesprochene Aufgabe trachtete der Verf. durch jeweilige mehrtägige Verabreichung gleichbleibender Nahrungsmittel der aus dem späteren ersichtlichen Beschaffenheit bei gesunden, kräftigen Versuchspersonen zu beantworten. Als Getränk wurde meistens Bier, selten Brunnenwasser, kohlensaures Wasser oder Wein gegeben. Der Koth der Versuchsperiode wurde, da sich andere Methoden als unzulänglich oder undurchführbar erwiesen, in der Regel durch reichliche, ausschliessliche Aufnahme von Milch (1,50—2,5 Liter) oder Käse abgegrenzt. Solcher „Milchkoth" ist nämlich nicht dunkel gefärbt, wie bei den meisten animalischen Nahrungsmitteln, sondern weiss oder hellgelb und stellt, wenn nicht Diarrhöeen eintreten, feste, knollige, einem Maiskolben vergleichbare Massen dar, die sich wie Seife schneiden und gegen den Koth nach gemischter Kost, den dunklen pechartigen Fleischkoth und dergl. gut abgrenzen lassen. Zwischen der Milchaufnahme und dem Beginn der eigentlichen Versuchsreihe fand eine Pause von 6—24 St. statt und 21 St. nach der letzten Mahlzeit wurde wieder Milch aufgenommen. Die dargereichten Nahrungsmittel, sowie der Koth wurden in allen Fällen durch eigene Analysen auf ihren Gehalt an festen Theilen, Stickstoff, Fett und Aschenbestandtheilen untersucht. Zur Controlirung der Eiweisszersetzung wurde der Harnstoff im Harn nach Liebig's Methode nach vorheriger Ausfüllung des Chlors mit Silbernitrat bestimmt und der gesammte Stickstoff nach Schneider-Seegen.

Indem bezüglich der einzelnen zahlreichen Versuchsreihen bei dem grossen Umfang der gebotenen Details auf das Original verwiesen werden muss, sollen die Endergebnisse derselben in Folgendem in möglichster Kürze mitgetheilt werden.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der Ausnutzung der

[1]) Zeitschr. f. Biologie 15, 115—202.

Speise.	Haupt-nahrungs-mittel, frisch.	Trocken-substanz in der Speise.	Koth, frisch.	Koth, trocken.	Procent-verlust an Trocken-substanz durch den Koth.	Als Nahrung wären nöthig für 18,3 N (118 Eiweiss).	für 328 C.
Weissbrod (Versuch b) bei grösserer Ration	1237	779	109	28,9	3,7	1738	1171
Reis (Risotto) 125 Reis mit 20 Rindsmark und 500 Wasser, etwas Fleisch und Salz	638	660	195	27,2	4,1	1374	843
Maccaroni aus deutschem Weizenmehl, dazu Salzwasser, Schmalz und Salz (Vers. a)	695	626	98	27,0	4,3	1168	940
Fleisch (Vers. a), reines Rindfleisch mit Butterfett, Pfeffer und Salz gebraten	1435	367	64	17,2	4,7	538	2620
Spätzel (Mehl, Wasser, Milch, Ei)	880	743	—	36,3	4,9	1282	1070
Eier, 20—22 Stück des Tages, hart gekocht mit 7 Grm. Kochsalz	948	247	64	13,0	5,2	905	2231
Weissbrod (Vers. a), kleinere Ration	689	454	95	23,5	5,2	1634	1117
Gemischte Kost nach Pettenkofer und Voit	—	615	131	34,0	5,5	—	—
Fleisch (Vers. b) (Braten wie oben)	1172	307	53	17,2	5,6	538	2620
Maccaroni (Vers. b) mit Zusatz von Kleber wegen stärkeren Klebergehalts des sicilianischen Weizens gegenüber dem deutschen	695	664	219	38,1	5,7	563	865
[illegible]	[illegible] Milch [illegible] Käse	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

[illegible] Parmesankäse nebst Fleischextract und 1250 Bier	750	738	198	49,3	6,5	1238	845
Fett (Vers. c) (240 Butter, 600 Fleisch, 450 Brod, etwas Salz)	—	615	161	41,3	6,7	—	—
Milch mit Käse (Vers. f)	2050 Milch, 218 Käse	400	88	27,4	6,8	—	—
Milch (Vers. a) (theils gekocht, theils ungekocht)	2438	315	96	24,8	7,8	2905	4652
Milch (Vers. b)	2050	265	—	22,3	8,4	2905	4652
Fett (Vers. a) (100 Speck, 615 Fleisch, 450 Brod, Salz)	—	545	299	46,5	8,5	—	—
Fett (Vers. b) (200 Speck, 600 Fleisch, 450 Brod, Salz)	—	611	375	56,0	9,2	—	—
Kartoffeln, gesotten mit Salz oder Butter, oder Essig und Oel, oder geröstet	3078	819	635	93,8	9,4	4918	2803
Milch (Vers. d)	4100	530	241	50,0	9,4	2905	4652
Fett (Vers. d) (145,8 Speck, 233 Butter, 600 Fleisch, 450 Brod, 11 Salz)	—	786	300	82,0	9,4	—	—
Milch (Vers. e)	3075	397	174	40,6	10,2	2905	4652
Milch mit viel Käse (Vers. g)	2209 Milch, 517 Käse	605	274	66,8	11,3	—	—
Wirsing (mit etwas Schmalz und Salz gekocht)	3831	494	1670	73,8	14,9	5326	7288
Schwarzbrod (aus grobem Roggenmehl mit Sauerteig)	1360	773	815	115,8	15,0	1872	1317
Gelbe Rüben (mit Schmalz und Salz gekocht)	5133	412	1092	85,0	20,7	7288	5559

in den Speisen eingeführten Trockensubstanz, geordnet nach dem durch den Koth stattfindenden procentischen Verlust (auf 1 Tag berechnet).

Zunächst zeigen sich Unterschiede in der Quantität des trockenen Kothes zwischen 13 und 116 Grm., die nicht in geradem Verhältniss zur Aufnahme trockener Speise stehen. — Der Trockenverlust schwankt zwischen 3,7 und 20,7. Die Mengen frischen Kothes bei Aufnahme von Schwarzbrod, Kartoffeln und Gemüse sind ausserordentlich hoch, und der Darm dadurch jedenfalls sehr überbürdet. Dagegen ist die Ausnützung frischen Fleisches beim Menschen fast eben so günstig wie beim Hunde, jene der hartgesottenen Eier nicht günstiger wie die des Fleisches. Die schlechteste Ausnützung der Trockensubstanz unter den animalischen Nahrungsmitteln — schlechter als manche vegetabilische — zeigt die Kuhmilch, von welcher 7,8 bis 10,2 % im Tage wieder abgehen, 22,50 trockenen Koth erzeugend. — Die Vegetabilien liefern im Allgemeinen viel Koth mit reichlichem Wasser, einige derselben: Reis, Getreidemehl in gewisser Zubereitung werden dagegen im Darmcanal vorzüglich gut verwerthet; der Mais nicht ganz so gut, aber doch besser als Schwarzbrod und Kartoffeln. Weizenmehl in verschiedener Form (Weissbrod, Spätzel, Maccaroni) wird viel besser verwerthet als Roggenbrod. Der den Maccaroni zugesetzte Kleber wurde fast ganz resorbirt, und dadurch der bei den gewöhnlichen Maccaroni bestehende Eiweissverlust des Körpers aufgehoben, ja sogar ein Ansatz von Eiweiss bewirkt.

Von den einzelnen Bestandtheilen der Nahrungsmittel, welche in sehr verschiedenem Verhältnisse ausgenützt werden, ist zunächst das Verhalten der Asche folgendes:

Kost.	Procentverlust an Asche im Koth.	Procentverlust nach Abzug des Kochsalzes in der Kost.
Weissbrod (Vers. a) .	25,4	186,2
Fleisch (Vers. a) . .	15,0	—
Weissbrod (Vers. b) .	17,3	77,5
Eier	10,9	18,4
Fleisch (Vers. b) . .	21,2	—
Reis	15,0	42,0
Fett (Vers. c) . . .	20,3	33,8
Spätzel	20,9	220,0
Maccaroni	20,9	—

Kost.	Procentverlust an Asche im Koth.	Procentverlust nach Abzug des Kochsalzes in der Kost.
Fett (Vers. b) . . .	25,7	35,0
Fett (» a) . . .	29,4	39,3
Milch	46,8	—
Maccaroni mit Kleber .	22,2	—
Milch und Käse . .	26,1	—
Fett (Vers. d) . . .	27,7	46,6
Mais	30,0	70,7
Milch und Käse . .	30,7	—
Milch	48,8	—
Kartoffeln	15,8	35,8
Schwarzbrod	36,0	88,4
Milch	48,2	—
Milch	44,5	—
Milch und Käse . .	55,7	—

(Die Speisen sind nach dem absoluten Aschengehalt des Kothes aufsteigend angeordnet.)

Aus naheliegenden Gründen ist aus dem Vorstehenden kein sicherer Schluss auf die Aschenausnützung zu ziehen. Im Allgemeinen findet sich bei grösserer Zufuhr von Asche eine grössere Ausscheidung derselben im Koth, doch ohne regelmässige Proportionalität. — Ist in der Zufuhr zu wenig Asche enthalten, so macht die als Ausscheidungsproduct des Darmes zugemischte Asche verhältnissmässig viel aus, und man erhält scheinbar eine schlechtere Ausnützung der Asche, als bei grösserer Aschenmenge in den Speisen. Bei Kartoffeln ist die procentische Ausnützung eine sehr günstige, sehr schlecht dagegen bei der Milch, wodurch die verhältnissmässig grosse Menge der Trockensubstanz im Kothe bedingt wird. — Die bei verschiedener Kost entleerten Aschenmengen des Kothes schwankten um 2—20' Grm. im Tag, der procentische Aschengehalt des Kothes um 6,6 bis über 30,0 %.

Die Ausnützung des Fettes der Speisen zeigte grosse Verschiedenheiten. Im Allgemeinen wird das Fett, selbst in grossen Quantitäten gereicht, im Darm bis auf geringe Rückstände resorbirt, der Verlust beträgt (mit Vernachlässigung von Reis und Wirsing) im Mittel 5 %.

Kost.	Fett in der Kost.	Fett im Koth.	Procent-verlust.
Fett (Vers. a) mit Speck . . .	96,0	17,2	17,4
» (» b) » » . . .	191,2	15,2	7,8
» (» d) » » u. Butter	350,5	44,6	12,7
Reis mit Knochenmark . . .	74,1	5,8	7,1
Eier	118,5	5,2	4,4
Fett (Vers. c) mit Butter . . .	214,3	5,8	2,7
Kartoffeln mit Butter	143,8	5,3	3,7
N-freie Kost mit Butter . . .	157,8	2,5	1,8
Wirsing mit Butter	88,0	8,2	6,1
Maccaroni mit Kleber	73,4	5,1	6,96
» » Butter	72,2	4,2	5,7
Gelbe Rüben mit Butter . . .	47,0	2,5	6,4
Mais mit Butter	43,6	8,0	17,5
Milch	160,0	7,4	4,6
»	119,9	6,7	5,6
»	95,1	3,0	3,3
»	79,9	5,7	7,1
Milch und Käse	213,5	24,6	11,5
» » »	138,6	3,8	2,7
» » »	133,6	10,4	7,7
Fleisch (Vers. a) mit Butter . .	23,4	4,0	17,0
» (» b) » » . .	20,7	4,4	21,1

Aus der Milch wird das Fett nahezu in dem gleichen Maasse resorbirt, wie das den Speisen zugesetzte Butterfett, ebenso aus einer Mischung von Milch und Käse; nur bei Verabreichung grosser Fettmengen wird die Ausnützung eine schlechtere. Bei 350 Grm. Fett schien die Grenze der vortheilhaften Verwerthung des Fettes überschritten. Butterfett scheint vollständiger resorbirt zu werden, als das Fett des Speckes. Das Mark aus Knochen unterscheidet sich in der Resorbirbarkeit kaum von der Butter, ebenso Olivenöl (in der allerdings geringen Menge von 24 Grm.) und das Dotterfett der Eier. — Ungünstiger scheint die Ausnützung des mit dem gebratenen Fleisch verzehrten Fettes, vielleicht nur desshalb, weil dabei die geringsten Mengen von Fett gereicht wurden, und darum das (auch im Hungerzustande) im Darm

ausgeschiedene Fett oder Aetherextract, welches von den Residuen der Verdauungssäfte herrührt, einen nicht mehr verschwindend kleinen Antheil der Ausfuhr bildet und die Ausnützung schlechter erscheinen lässt, als sie in der That ist.

Steigende Mengen von Fett scheinen die Resorption von Stickstoff und Eiweiss nicht zu verändern, dagegen die Verwerthung der Kohlenhydrate etwas zu beeinträchtigen.

Die Ausnützung der Kohlenhydrate ergibt sich aus Folgendem:

Kost.	Kohlenhydrate in der Kost.	Kohlenhydrate im Koth.	Procent-verlust.
Weissbrod (Vers. b) . . .	670	5	0,8
Reis	493	4	0,9
Maccaroni	462	6	1,2
Weissbrod (Vers. a) . . .	391	6	1,4
Spätzel	558	9	1,6
Fett (Vers. a)	259	4	1,6
N-freie Kost	674	11	1,7
Maccaroni mit Kleber . .	418	10	2,3
Mais	563	18	3,2
Fett (Vers. b)	226	14	6,2
» (» c)	221	14	6,2
» (» d)	234	16	6,8
Kartoffeln	718	55	7,6
Schwarzbrod	659	72	10,9
Wirsing	247	38	15,4
Gelbe Rüben	282	50	18,2

Der menschliche Darm kann sehr bedeutende Mengen von Kohlenhydraten resorbiren. Setzt man 175 Kohlenhydrate gleich 100 Fett, so entsprechen 360 Fett, wovon 12 % im Koth wieder erschienen waren, 630 Kohlenhydraten, welche nicht einmal 1 % Koth lieferten. Am Ungünstigsten verhalten sich in Beziehung auf die Resorption der Kohlenhydrate: Kartoffeln, Schwarzbrod, gelbe Rüben, Wirsing; am Günstigsten: Reis, Weissbrod, Spätzel und Maccaroni. — Bei zunehmender Menge der Kohlenhydrate wird der procentische Verlust geringer und die Ausnützung besser. Schlechte Ausnützung kann bedingt sein durch Eintritt einer

sauren Gährung (Roggenbrod, Kartoffeln) oder Eingeschlossensein in derberen Cellulosehüllen, ebenso natürlich wenn ein grösserer Theil der Kohlenhydrate aus Cellulose besteht. — In diesen Fällen wird auch die Ausnützung des Eiweisses beeinträchtigt, nicht aber jene des Fettes.

Die Ausnützung des Stickstoffes oder des Eiweisses der Nahrungsmittel war Nachstehende:

Kost.	N in der Kost.	N im Koth.	Procentverlust im Koth.
Fleisch (Vers. b)	48,8	1,2	2,5
» (» a)	40,0	1,1	2,7
Eier	22,8	0,6	2,6
Milch und Käse	23,4	0,7	2,9
» » »	24,1	0,9	3,7
» » »	38,9	1,9	4,9
Milch	12,9	0,9	7,0
»	15,4	1,0	6,5
»	19,4	1,5	7,7
»	25,8	3,1	12,0
Leguminose (nach Strümpell)	—	—	10,5
Maccaroni mit Kleber	22,7	2,5	11,2
Maccaroni	11,2	1,9	17,1
Wirsing	13,2	2,4	18,5
Weissbrod (Vers. b)	13,0	2,4	18,7
Mais	14,7	2,3	19,2
Spätzel	12,0	2,3	20,5
Reis	8,4	2,1	25,1
Weissbrod (Vers. a)	7,7	1,9	25,7
Schwarzbrod	13,3	4,3	32,0
Kartoffeln	11,4	3,7	32,2
Gelbe Rüben	6,5	2,5	39,0

Bei der doch im Allgemeinen an N ärmeren vegetabilischen Kost geht mehr N im Kothe ab (im Maximum über 4 Grm. im Tage), als bei der animalischen (und dementsprechend weniger im Harn). — Nur bei den die Grenze günstiger Ausnützung überschreitenden grössten Gaben von Milch und Käse und von Milch allein erscheinen bei animalischer Kost grössere Stickstoffmengen im Kothe. — Nicht bei allen

Vegetabilien ist die Ausnützung des N gleich schlecht. Mais, Maccaroni, Spätzel, Weissbrod, Leguminosen verhielten sich günstiger als Reis, Schwarzbrod, Wirsing, gelbe Rüben, Kartoffeln. — Mit Vegetabilien allein (von Leguminosen abgesehen), kann kaum ein kräftiger Körper gebildet und erhalten werden. Die stickstoffreicheren Leguminosen und die mit Kleber versetzten Maccaroni bilden in Beziehung auf N-Ausnützung den Uebergang zur animalischen Kost. Bei dieser kommt in Fleisch, Eiern und Milch mit Käse der N zu viel besserer Verwerthung als in Milch für sich allein.

Natürlich kann der Stickstoffabgang im Kothe noch nicht einem Verlust an Eiweiss gleichgesetzt werden, da ein Theil des N in den Nahrungsmitteln nicht als Eiweiss enthalten ist, und da ferner der N des Kothes nicht allein von den Speisen, sondern zum Theil von den in den Darm ergossenen Verdauungssäften herrührt. Zur Ermittelung dieses Antheiles an N wäre es nicht richtig, den im Hungerkoth abgehenden N zu bestimmen, denn man weiss nicht, ob bei Zufuhr von Speisen die Verdauungssäfte nicht in grösserer Menge abgesondert werden und ein reichlicheres Residuum hinterlassen. — Um darüber Aufschluss zu erhalten, hat Verf. einem Manne durch 2 Tage eine nur aus Kuchen (Stärkmehl, Zucker, Schmalz, Kochsalz) und leichtem Rheinwein bestehende Kost gereicht, welche für den Tag nur 1,36 Grm. Stickstoff enthielt, während sich im Koth auf den Tag berechnet 1,39 Grm. N fanden, die wohl zum grössten Theil von den Rückständen der Verdauungssäfte herrührten. Ein ähnliches Ergebniss hatte schon früher Parkes. Da nun bei animalischer Kost die Gesammtmenge des N im Koth nur 0,6 bis 1,5 beträgt, so ist dieser N ebenfalls als Residuum der Verdauungssäfte und nicht der Nahrungsmittel anzusehen, und übergeht jener der animalischen Kost (wie auch für den Fleischfressenden Hund erwiesen) beinahe vollständig in die Säfte.

Bei einer grösseren Gabe des Nahrungsmittels wird die procentische Ausnützung auch für den Stickstoff eine bessere (vergl. Weissbrodversuch b und Maccaroni mit und ohne Kleber).

Nur bei den Milchspeisen war ein solches Verhalten nicht zu constatiren.

Für die Art der Ausnützung der einzelnen Nahrungsmittel ist zunächst eine gewisse physicalische Beschaffenheit derselben (vergl. Linsenmehl und ganze Linsen), dann das grosse Volumen, in welchem einzelne

derselben z. B. Kartoffeln aufgenommen werden müssen, und das selbst geradezu eine Verdrängung aus dem Darmcanale bedingen kann, und endlich gewisse chemische Einflüsse maassgebend, wie das Auftreten niederer Fettsäuren, oder von Gasen durch eine Gährung der Ingesta (Schwarzbrod), wodurch eine raschere Entleerung des Darminhaltes und darum schlechtere Ausnützung bewirkt wird.

250. Emile Yung: Einfluss der verschiedenen Spectralfarben auf die Entwickelung der Thiere[1]).

Y. machte seine Untersuchungen an Rana esculenta und temporaria (3 Versuchsreihen), sowie an Salmo trutta und Limnaeus stagnalis (je eine Versuchsreihe). Die frisch befruchteten Eier wurden unter übrigens gleichen Verhältnissen in Wasserbehälter gebracht, welche wie in Daubeny's Pflanzenversuchen (1839) diffuses Tageslicht durch farbige Flüssigkeitsschichten erhielten. Y. benutzte zur Herstellung der Lösungen für Roth: Fuchsin, für Grün: salpetersaures Nickeloxydul, für Gelb: chromsaures Kali, für Blau: Anilinblau (Lyon), für Violett: Anilinviolett (Parma); nur die rothe und die grüne Lösung waren ganz monochromatisch. (Ueber die Bestimmung der Intensität des Lichtes siehe Original.)

Am schnellsten ging die Entwickelung der Embryonen und Larven regelmässig im violetten Licht vor sich; dann folgte die im blauen, welche in einigen Fällen der im violetten Lichte nahe kam; in anderen Fällen war das blaue Licht nicht erheblich günstiger als das gelbe und weisse; letztere beide Lichtarten wirkten ungefähr gleich. Die rothe und noch mehr die grüne Farbe wirkten entschieden schädlich. Die Eier vom Frosch[2]), vom Axolotl, sowie von Salmo trutta konnten im grünen und rothen Licht ihre Entwickelung nicht beendigen. Die Eier der Limnaeen entwickelten sich nicht im Grün; ihre Entwickelung dauerte im Violett 17 Tage, im Blau 19, im Gelb 25, im Weiss 27, im Roth 36, im Dunklen 33 Tage.

---

[1]) Influence des différentes couleurs du spectre sur le développement des animaux. Arch. de zool. expér. 7, No. 2, pag. 251; 1878; Compt. rend. 87, 998.

[2]) Auch Schnetzler (Ann. sc. phys. et nat. 61, 247; 1874) beobachtete, dass Larven von Rana temporaria im grünen Licht ihre Metamorphose nicht beendigten.

Entgegen den Angaben von F. William Edwards beobachtete Y., dass Froschlarven im Dunklen sich vollständig entwickelten, doch constatirte er stets dabei eine Verspätung der Entwickelung, welche in Mac Donnell's[1]) und J. Higginbottom's[2]) Versuchen nicht eintrat. Die im Dunklen erzogenen Larven können nach Y. (übereinstimmend mit Higginbottom) länger ausserhalb des Wassers leben, als die im Lichte gezüchteten.

Der günstige Einfluss des violetten Lichtes auf das Wachsthum wurde auch von Mac Donnell (l. c.) und Higginbottom (l. c.) für Froscheier, ferner von Pleasonton und Poey[3]) für junge Schweine und Stiere, und Béclard[4]) für Eier von Musca carnaria angegeben; letzterer stellte, etwas abweichend von Y., folgende Reihenfolge der Farben auf, geordnet nach ihrem Einfluss auf das Wachsthum: violett, blau, roth, gelb, weiss, grün. Y. machte noch folgende Beobachtungen: Froschlarven, im weissen Licht erzogen, starben an Inanition am ehesten im Violett und Blau, dann in den übrigen einfarbigen Belichtungen, am spätesten im Weiss; wurden dagegen die bei verschiedener Belichtung erzogenen Larven im weissen Licht der Inanition ausgesetzt, so zeigten die im Violett aufgewachsenen die grösste Lebenszähigkeit. Y. erklärt dieses Verhalten durch eine lebhafte Anregung von Stoffverbrauch und Stoffansatz durch das violette Licht. Im Allgemeinen scheint alles einfarbige Licht eine grössere Mortalität der Thiere zu bedingen als das weisse, doch hält Y. diese Thatsache noch nicht für völlig sicher gestellt. Verschiedene Einzelheiten, sowie den Vergleich mit analogen Beobachtungen an Pflanzen siehe im Original.

Herter.

251. E. v. Wolff: Ueber Fettbildung im Thierkörper[5]).

An die von Henneberg, Kern und Wattenberg ausgeführten Untersuchungen über den Verlauf und die Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme bei der Mästung ausgewachsener Thiere [Thierchem.-

---

[1]) Journ. de la physiologie 2, 625.
[2]) l. c., 1863.
[3]) Compt. rend. 73, 1236; 1871.
[4]) Compt. rend. 46; 1858.
[5]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel 8, Suppl., 270.

Ber. 8, 340] knüpft Verf. einige Erörterungen über die Fettbildung im Thierkörper an. Bei diesen Versuchen hatte sich ergeben, dass von zwei gleichartig ernährten, in gleichem Alter befindlichen Hammeln der eine, welcher vor Beginn und der andere, welcher nach Beendigung einer 70tägigen intensiven Mästung geschlachtet und in geeigneter Weise zerlegt worden war, folgende Mengen an fettfreiem Fleisch und an reinem Fett geliefert hatte:

	Trockenes Fleisch.	Trockenes Fett.	Frische Knochen.	Frische Sehnen.
Nicht gemästet .	2465 Grm.	5406 Grm.	2530 Grm.	2488 Grm.
Gemästet . . .	2485 »	15077 »	2566 »	1818 »
Differenz . . .	+20 »	+9671 »	+36 »	—670 »

Es war demnach der Hauptsache nach nur Fett producirt worden, und zwar ist bei obiger Fettproduction das in der zugewachsenen Wolle in Haut, Kopf, Beinen etc. enthaltene nicht mit berücksichtigt. Verf. schätzt dasselbe im gemästeten Thier gegenüber dem nicht gemästeten um wenigstens 200 Grm. höher, so dass in Summa während der 70tägigen Mastzeit 9871 Grm. angesetzt worden waren. Zur Deckung dieser Fettmasse kann zunächst der Aetherextract des Futters gedient haben, dessen verdauter Theil 2554 Grm. betrug. Bei der kaum wahrscheinlichen Annahme, dass dem verdauten Aetherextract des Futters ein völlig gleiches Quantum von angesetztem Körperfett entspricht, bleiben von der Gesammtmenge des letzteren noch 7317 Grm. übrig, zu deren Neubildung das verdaute Futtereiweiss nicht ausreicht; denn dies betrug im Ganzen 9490 Grm., aus welchem höchstens (Factor 51,4%) 4878 Grm. Fett entstehen können, so dass doch wenigstens die bedeutende Differenz von 2439 Grm. unter direkter Mitwirkung der resorbirten Kohlenhydrate des Futters hat gebildet werden müssen. Hierzu kommt noch, dass das verabreichte Futter Amidverbindungen enthielt, welche in der oben angegebenen Menge des verdauten Eiweisses mit einbegriffen sind. Weiske.

252. B. Dehmel: Zur Bestimmung der Eiweisskörper in den vegetabilischen Futtermitteln[1].

Seitdem insbesondere durch die Untersuchungen von E. Schulze gezeigt worden ist, dass pflanzliche Futtermittel ausser den Eiweiss-

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 214.

stoffen oft nicht unbedeutende Mengen anderer stickstoffhaltiger, nicht eiweissartiger Substanzen enthalten, ist man mehrfach [Thierchem.-Ber. 8, 331, 332 etc.] bemüht gewesen, zuverlässige und dabei einfache Eiweissbestimmungsmethoden ausfindig zu machen. Keine der bisher vorgeschlagenen hat indess zu vollständig befriedigenden Resultaten geführt.

Verf. versuchte daher auf Veranlassung von H. Weiske, die Bestimmung der Eiweissstoffe in den pflanzlichen Futtermitteln nach dem Verfahren von Ritthausen mit Kupfersulfat auszuführen und verfuhr dabei folgendermaassen: Die pulverisirten Futtermittel wurden zunächst eine halbe Stunde lang mit Wasser gekocht, hierauf mit Kupfersulfatlösung von bekanntem Gehalt versetzt und dann so lange sehr verdünnte Kalilauge hinzugefügt, bis neutrale oder äusserst schwach saure Reaction eintrat. Alles Ungelöste wurde jetzt incl. des Kupferniederschlages auf ein Filter gebracht, ausgewaschen und in dem Niederschlag der N-Gehalt durch Verbrennen mit Natronkalk bestimmt. Dieses Verfahren war leicht durchführbar und lieferte gut übereinstimmende Resultate. Um indess Gewissheit darüber zu erlangen, dass durch das Kupfersulfat nicht zugleich auch andere stickstoffhaltige Substanzen gefällt werden, z. B. Asparagin, welches in den pflanzlichen Futtermitteln am häufigsten und in reichlichster Menge vorkommt, stellte sich Verf. künstliche Mischungen verschiedener, aber bestimmter Mengen von Eiweiss (mit bekanntem N-Gehalt) und von Asparagin dar und behandelte dieselben in der oben angegebenen Weise, wobei sich ergab, dass bei passender Verdünnung und genügendem Auswaschen dem Eiweisskupferniederschlag kein Asparaginkupfer mehr beigemengt war.

Verf. hat nun nach obiger Methode eine Reihe pflanzlicher Futtermittel auf ihren Gehalt an Eiweiss und nichteiweissartigen Stoffen untersucht. Die hierbei gefundenen Werthe, welche im Original tabellarisch zusammengestellt sind, ergeben bei einzelnen Substanzen, z. B. bei den Kartoffeln, niedrigere Werthe für die darin vorhandenen nichteiweissartigen Substanzen, als die von anderer Seite gefundenen. Den Grund hierfür sollen weitere Versuche, welche Verf. in dieser Richtung auszuführen gedenkt, ausfindig machen.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

253. O. Kellner: Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Weidegrases und Wiesenheues und deren Verdauung[1]).

Stickstoffhaltige Verbindungen nichteiweissartiger Natur wurden bisher besonders in Rüben, Kartoffeln und keimenden Samen nachgewiesen [Thierchem.-Ber. 7, 325 und 8, 17, 84]. Verf. fand weiter, dass auch die Gräser Amidosäuren und Säureamide enthalten und zwar in um so grösserer Menge, je jünger die Pflanzen sind. Sehr junge Gräser enthielten 31,6 %, ältere 13,4 % und alte 2,5 % ihres Gesammtstickstoffes in nichteiweissartiger Substanz. Verf. weisst desshalb darauf hin, dass je nach dem Vorkommen grösserer oder geringerer Mengen solcher nichteiweissartigen Stoffe auch der Nährwerth der Gräser, resp. des daraus gewonnenen Heues ein verschiedener sein müsse und glaubt demnach schliessen zu dürfen, dass das an nichteiweissartigen Substanzen reiche Weidefutter für die Ernährung der Thiere verhältnissmässig weniger vortheilhaft sei als altes Heu, in dem alle Amidokörper oder doch deren grösster Theil in Eiweissstoffe umgewandelt sind. [Vergl. weiter die hierauf bezüglichen mit sehr jungem, älterem und sehr altem Heu von E. Wolff (Ref.), W. Funke, C. Kreuzhage und O. Kellner mit Pferden und Hammeln angestellten Fütterungsversuche, deren Referat gleichfalls in diesem Bande des Ber. f. Thierchem. enthalten ist.]

Weiske.

254. E. Schulze: Ueber die Bestimmung der Eiweissstoffe und nichteiweissartigen Stickstoffverbindungen in Futtermitteln[2]).

Den bereits früher [Thierchem.-Ber. 7, 345] ganz im Allgemeinen vorgeschlagenen Gang zur Bestimmung der verschiedenartigen stickstoffhaltigen Substanzen in den Futtermitteln präcisirt Verf. jetzt insofern etwas specieller, als er darauf hinweist, dass unter der Voraussetzung, der Stickstoff sei in den vegetabilischen Futtermitteln im Wesentlichen in Form von Eiweissstoffen und von Eiweisszersetzungsproducten (Amidosäuren, Säureamiden) enthalten, es meist genügen werde, den Gesammtstickstoff, den Stickstoff im eiweissfreien Extract und den in Amidform vorhandenen Stickstoff nach der Sachse-Kormann'schen Methode

1) Centralbl. f. Agriculturchemie, 1879, pag. 270.
2) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 358.

zu bestimmen. Enthält das betreffende Futtermittel ausserdem auch noch Nitrate und Ammoniaksalze in beträchtlicher Menge, so müssen auch diese ermittelt werden. Bei etwaigem Vorhandensein von Peptonen schlägt Verf. vor, dieselben aus dem durch Bleioxydhydrat etc. von Eiweiss befreiten Extract durch Phosphorwolframsäure niederzuschlagen und den im Niederschlage vorhandenen Stickstoff (die Differenz zwischen dem Stickstoffgehalt des eiweissfreien Extractes und demjenigen des peptonfreien Filtrates) den Peptonen zuzurechnen.

Bezüglich zweckmässigster Darstellung von Extracten aus den trockenen Futtermitteln hebt Verf. noch hervor, dass es keinem Zweifel unterliege, dass man auch durch wiederholtes Auskochen der Futtermittel mit verdünntem (50 %) Weingeist die in demselben vorhandenen krystallinischen Stickstoffverbindungen ebensogut in Lösung bringen könne, wie durch Wasser. Weiske.

255. H. Weiske und B. Schulze: Ueber das Verhalten der Rohfaser im Verdauungsapparate der Gänse[1]).

Nachdem bereits früher durch directe Fütterungsversuche [Thierchem.-Ber. 8, 248] gezeigt worden war, dass Gänse von der aus Cellulose und verschiedenen anderen kohlenstoffreicheren Substanzen bestehenden Rohfaser nichts zu verdauen vermögen, sollten jetzt noch weitere Belege für diese Behauptung gebracht werden. Zu diesem Zwecke unterwarfen Verff. sowohl die aus dem Futter, als auch die aus den Excrementen der Gänse dargestellte Rohfaser der Elementaranalyse. Die hierbei gewonnenen Resultate waren bei der Futter-Rohfaser dieselben, wie bei der entsprechenden Faeces-Rohfaser und bestätigten somit die früheren Beobachtungen.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

256. E. Wolff (Ref.), W. Funke, C. Kreuzhage und O. Kellner: Pferdefütterungsversuche. (Ausgeführt auf der Versuchsstation zu Hohenheim)[2]).

In Anschluss an die bereits früher mitgetheilten Arbeiten [Thierchem.-Ber. 6, 253 und 7, 349] haben Verff. weitere Versuche in ähnlicher

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 211.

[2]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von H. Thiel, I. Supplem. 8, 6, 34 und 73.

Richtung angestellt, deren erste Reihe wieder die Verdaulichkeit des normalen Pferdefutters (Heu, Hafer, Strohhäcksel) betraf und im Wesentlichen die gleichen Resultate lieferte, wie früher: der Hafer wurde relativ hoch und ebenso gut ausgenutzt wie von wiederkäuenden Herbivoren (Hammeln); dagegen verdaute das Pferd vom Fett und von der Rohfaser des Gesammtfutters eine geringere, von den anderen Nährstoffen desselben aber ungefähr die gleiche Menge wie das Schaf.

In der zweiten Versuchsreihe wurden Ermittelungen über die Verdauung des in verschiedenen Vegetationsstadien geschnittenen Wiesenfutters durch Pferd und Hammel, sowie Beobachtungen über den Eiweissumsatz im Körper der beiderlei Thiergattungen angestellt. Die Versuchsthiere erhielten in drei verschiedenen Fütterungsperioden gleiche Mengen von sorgfältig getrocknetem Wiesenheu, welches theils in sehr jungen, theils im mittleren, theils in einem sehr alten Vegetationsstadium geerntet war und daher sehr verschiedene Quantitäten von stickstoffhaltigen Substanzen (Rohproteïn), nämlich: 17,65 %, resp. 11,16 %, resp. 8,46 % und von Rohfaser, nämlich 22,97 %, resp. 34,88 %, resp. 38,15 % enthielt.

Die Vermuthung, dass das junge und zarte Futter von dem Pferde in ziemlich gleicher Weise verdaut werde, wie von dem Wiederkäuer, dass dagegen mit dem fortschreitenden Wachsthum der Pflanzen die Differenzen in der Verdaulichkeit immer mehr und zwar zu Gunsten der wiederkäuenden Thiere hervortreten möchten, wurde durch die Versuchsresultate nicht bestätigt. Es war vielmehr die Differenz der Verdauungscoëfficienten für die Rohfaser und die stickstofffreien Extractstoffe und auch für die Gesammtmenge der organischen Substanz bei allen drei Arten von Wiesenheu sehr nahe übereinstimmend, während das Proteïn in dem älteren, mehr verholzten Futter von dem Pferd sogar besser verdaut wurde, als von dem Hammel.

Mit der grösseren Verdaulichkeit des Futters verminderte sich sowohl beim Pferd, wie beim Schaf der Wassergehalt der Faeces um etwa die Hälfte, dagegen stieg derjenige des Harns sehr bedeutend; die Menge des durch die Nieren ausgeschiedenen Wassers schien in nahem Zusammenhange mit der Menge des gebildeten Harnstoffes zu stehen. Das Verhältniss vom aufgenommenen Wasser zur verzehrten Futtertrockensubstanz war durchschnittlich beim Pferd wie 1 : 4,76 und beim Schaf wie 1 : 2,36.

Die im Harn des Pferdes und Schafes enthaltene Menge von Harnstoff und Hippursäure entsprach ihrem N-Gehalte nach ziemlich genau

dem Gesammtstickstoffquantum des Harns. Die Menge der Hippursäure betrug beim Pferd pro 1 Kilo verzehrtes Heu im Maximum 6—7 Grm., war also höchstens halb so gross, als unter übrigens gleichen Umständen beim Wiederkäuer. Während beim Pferd die grössten Hippursäurequantitäten bei der Fütterung des sehr alten, rohfaserreichen Heues ausgeschieden wurden, war beim Schaf das umgekehrte der Fall, hier enthielt der Harn die meiste Hippursäure bei Verfütterung des proteïnreichen, sehr jungen Heues.

Der N-Umsatz entsprach beim Pferd wie beim Schaf der N-Aufnahme derart, dass, wie bekannt, mit der N-Zufuhr die N-Ausscheidung stieg. Bei der Verfütterung der jungen stickstoffreicheren Heusorten trat ein geringer N-Ansatz ein, der selbstverständlich grösser nicht sein konnte, da das Nährstoffverhältniss in Folge starker einseitiger Vermehrung der stickstoffhaltigen Nährstoffe zu eng, die Menge der Kohlenhydrate oder des Fettes zu gering und daher das Futter nicht geeignet war, starken Ansatz zu bewerkstelligen.

Schliesslich wurden bei den Hammeln die Faeces auf ihren Gehalt an einzelnen Mineralstoffen untersucht und derselbe mit dem Mineralstoffgehalt des aufgenommenen Futters verglichen. Es ergab sich hierbei in Uebereinstimmung mit früheren Versuchen, dass von dem aufgenommenen Kali in den Faeces nur geringe Mengen ausgeschieden wurden, von den alkalischen Erden dagegen weitaus der grösste Theil. Die Kieselsäure war nahezu vollständig wieder in dem Koth enthalten, während die Phosphorsäure darin entweder in fast gleicher Menge wie im Futter sich vorfand, oder auch je nach dem Alter und Ernährungszustand der Thiere zum grösseren oder geringeren Theil im Körper zurückblieb.

Die dritte Versuchsreihe betraf die Verdauung des Futters unter dem Einfluss einer gesteigerten Arbeitsleistung des Pferdes nebst Beobachtungen über das zur Aufbesserung des Ernährungszustandes erforderliche Futter.

Zunächst machte sich hierbei bemerkbar, dass mit der gesteigerten Arbeitsleistung auch ein gesteigerter Wasserconsum Hand in Hand ging und umgekehrt. Im Uebrigen ergaben auch diese Versuche wieder eine nahe Uebereinstimmung des Verdauungsvermögens von Pferd und Schaf für Körnerfutter (Bohnen und Mais) und eine Unabhängigkeit desselben von der Grösse der geleisteten Arbeit, so dass das Futter bei geringer oder starker Arbeit der Hauptsache nach gleich gut ausgenutzt wurde.

Schliesslich sind die in den einzelnen Pferdefütterungsversuchen unter verschiedenen Verhältnissen (Arbeit, Temperatur etc.) aufgenommenen verdaulichen Nährstoffmengen, sowie die hierbei eingetretenen Lebendgewichts-Zu- oder Abnahmen zusammengestellt; die hierbei gewonnenen Resultate lassen indess in Erwägung der verschiedenartigen Momente, welche dieselben beeinflussen, nur ganz im Allgemeinen hinsichtlich der Menge und des Verhältnisses der Nährstoffe einige Folgerungen zu, sind dagegen noch nicht geeignet, bestimmte Schlüsse über den Nährstoffbedarf des Pferdes zu ziehen.

Bezüglich weiterer Einzelheiten muss auf das sehr ausführliche, mit vielen Tabellen ausgestattete Original verwiesen werden, dem auch die analytischen Belege beigefügt sind. Weiske.

257. E. Wolff, W. Funke und G. Dittmann: Fütterungsversuche mit Schweinen [1]).

In diesen Versuchen wurde theils die Verdaulichkeit und Nährwirkung der Kartoffeln, des Fleischmehls und der Erbsen festgestellt, theils sollte in einer anderen Versuchsreihe ermittelt werden, ob thierisches Eiweiss eine dem vegetabilischen Eiweiss gleiche oder verschiedene Nährwirkung ausübt. Zur Beantwortung der letzteren Frage erhielten von 2 Abtheilungen (Schweine) die eine neben ganz gleichen Kartoffelquantitäten bestimmte Mengen Erbsen, die andere wechselnde Quantitäten der letzteren durch entsprechende Mengen Fleischmehl und Stärke ersetzt. In den Erbsen wurde ausserdem eine dem Fleischmehl äquivalente Menge Oel hinzugefügt.

In allen 5 Versuchsperioden wurde die von den Versuchsthieren aufgenommene Menge verdaulicher Nährstoffe, sowie die Lebendgewichtszunahme und am Schluss des ganzen Versuches das Schlachtresultat festgestellt. Aus den hierbei gewonnenen Ergebnissen glauben Verff., trotz mannigfacher Störungen, welche die Versuche durch Krankwerden einzelner Thiere, durch Verschiedenartigkeit der Fresslust etc. erlitten, doch folgern zu können, dass das Fleischmehl eine specifische Wirkung bei der Schweinefütterung nicht besitzt, und dass gleiche Mengen ver-

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius und H. Thiel 8, Suppl.-Band I, 200 und 223.

daulichen Fleischmehl- und Erbseneiweisses unter übrigens gleichen Verhältnissen einen nahezu gleichen Nähreffect äussern. Weiske.

258. E. Wolff: Fütterungsversuche mit Hammeln. (Ausgeführt auf der Versuchsstation Hohenheim in Gemeinschaft mit W. Funke und C. Kreuzhage)[1].

In diesen Versuchen wurde die Verdaulichkeit der Rüben und Kartoffeln, sowie der Einfluss, welchen die Beifütterung dieser beiden Futtermittel auf die Verdauung des Rauhfutters ausübt, festgestellt. Es ergab sich, dass grössere Mengen von Rüben und Kartoffeln neben Heu etc. verabreicht, die Ausnutzung desselben, ganz besonders diejenige der Proteïnstoffe, erheblich herabzudrücken vermögen, und zwar in um so stärkerem Maasse, je reichlichere Quantitäten von ihnen neben Heu etc. aufgenommen werden, resp. je proteïnärmer die ganze Futtermischung dadurch wird. Die Kartoffeln übten hierbei in Folge ihres grösseren Stärkmehlreichthums und ihres geringeren Proteïngehaltes einen stärker deprimirenden Einfluss aus, als die Rüben. Weiske.

259. H. Weiske: Versuche über die Verdaulichkeit und den Nähreffect des Johannisbrodes[2].

In Gemeinschaft mit M. Schrodt, M. C. de Leeuw, G. Kennepohl und B. Schulze stellte Verf. eine Reihe von Fütterungsversuchen mit Schafen an, in denen unter Berücksichtigung der Verdaulichkeit des Futters und des jedesmaligen Fleischansatzes der Nähreffect bestimmter Quantitäten von Johannisbrod, welche neben Wiesenheu oder neben Wiesenheu und verschiedenen proteïnreichen Substanzen verabreicht wurden, gegenüber äquivalenten Mengen von Stärke, Zucker und Proteïn in Substanz festgestellt werden sollte. Die Hauptergebnisse der 6 einzelnen Fütterungsperioden zusammengefasst, führten zu folgenden Schlüssen:

Johannisbrod ist ein den Schafen sehr angenehmes, gedeihliches in reichlichen Mengen verdauliches Futter.

Die Zusammensetzung desselben ist wegen Proteïnarmuth eine sehr

---

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius und H. Thiel 8, Suppl.-Band I, 123.

[2]) Journ. f. Landwirthschaft 27, 321.

ungünstige und das Nährstoffverhältniss ein ungefähr doppelt so weites als dasjenige der Kartoffeln und Rüben.

Einen specifischen Nähreffect äussert das Johannisbrod nicht, sondern gleicht in dieser Beziehung einer äquivalenten Menge von Stärke, Zucker und Proteïn in Substanz gereicht.

In Folge seines grossen Reichthums an Kohlenhydraten drücken stärkere Gaben desselben die Ausnutzung des Rauhfutters, ganz besonders diejenige des Heuproteïns ungefähr in demselben Maasse herab, wie dies u. A. von Henneberg, Stohmann, E. Schulze und Märcker für Beigabe von Kohlenhydraten in Substanz, die mehr als 10 % von der Trockensubstanz des Rauhfutters betragen und von E. Wolff für Beigaben von Kartoffeln und Rüben, die mehr als 15 % des Rauhfutters (beides auf Trockensubstanz berechnet) ausmachen, nachgewiesen worden ist.

Ein engeres Nährstoffverhältniss im Hauptfutter vermag die Depression zu vermindern, aber nicht vollständig aufzuheben. Die Verfütterung von Johannisbrod muss aus diesen Gründen, sofern der Ausnutzung des Hauptfutters nicht erhebliche Nachtheile erwachsen sollen, nur in mässigen Quantitäten und unter gleichzeitiger Beigabe proteïnreicher Futtermittel erfolgen.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

260. U. Kreusler, G. Havenstein, R. Hornberger (Ref.) und A. Prehn: Ueber den Einfluss des Dämpfens auf die Verdaulichkeit des Wiesenheues [1]).

Die Verff. gelangen bei den von ihnen mit Ochsen ausgeführten Fütterungsversuchen, in denen zuerst eine bestimmte Menge trockenes, hierauf gebrühtes und schliesslich mit gleichen Mengen kalten Wassers angefeuchtetes Heu gefüttert wurde, zu dem Resultat, dass insbesondere die Eiweissstoffe des gebrühten Heues weniger gut und reichlich verdaut werden, als diejenigen des normalen oder mit kaltem Wasser befeuchteten, und dass demnach das Brühen des Rauhfutters unvortheilhaft sei.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

---

1) Landwirthschaftl. Jahrbücher von Thiel 8, 934.

261. W. J. Kirchner und Ph. du Roi: Versuche über den Einfluss der Verfütterung von Erdnusskuchen auf die Milchproduction[1].

Verff. haben ihre bereits früher [Thierchem.-Ber. 7, 337] mitgetheilten Versuche über den Einfluss der Erdnusskuchen auf die Milchproduction in ausgedehnterem Maasse und unter Verabreichung grösserer Mengen dieses Futtermittels wiederholt und gelangen jetzt zu dem Resultat, dass dasselbe hauptsächlich die Milchmenge, weniger aber den Fettertrag günstig beeinflusst. Die hierbei in grosser Zahl ausgeführten Milchanalysen geben zugleich einen neuen Beleg dafür, dass die Zusammensetzung der Milch auch unter übrigens gleichen Umständen an einzelnen Tagen sehr schwanken und von der mittleren Zusammensetzung wesentlich abweichen kann. Weiske.

262. H. Weiske (Ref.), M. Schrodt und St. v. Dangel: Ueber die Bedeutung des Asparagins für die thierische Ernährung[2].

Wie besonders in neuester Zeit von verschiedenen Seiten nachgewiesen worden ist, enthalten viele pflanzliche Futtermittel ausser den Eiweissstoffen noch Amidosäuren und Säureamide oft in nicht unbedeutenden Mengen. Unter letzteren kommt das Asparagin besonders häufig vor. Die Bedeutung dieser stickstoffhaltigen, nicht eiweissartigen Substanzen für den thierischen Organismus kennen wir noch wenig oder gar nicht und es bleibt daher zunächst noch fraglich, ob der Nährwerth solcher Futtermittel, in denen grössere Mengen dieser Stoffe enthalten sind, nicht ein weit geringerer ist, als nach ihrem Gesammtstickstoffgehalt zu erwarten steht. Denn die bisher mit Amidosäuren und Säureamiden angestellten Versuche haben nur den Beweis erbracht, dass diese Körper, in den thierischen Organismus eingeführt, meist im Harn als Harnstoff wiedererscheinen, also als Vorstufen des letzteren zu betrachten sind.

Es erschien daher von hohem wissenschaftlichen und practischen Interesse, weitere Versuche zur Feststellung der Bedeutung dieser Substanzen für den thierischen Organismus auszuführen. Zu diesem Zweck erhielten zunächst vier ausgewachsene Kaninchen neben Wasser ad libitum ausschliesslich nachstehende Nährstoffmischungen:

---

[1]) Milchzeitung 1879, pag. 541.

[2]) Zeitschr. f. Biologie 15, 261.

No. I.	No. II.	No. III.	No. IV.
50 Grm. Stärke	50 Grm. Stärke	50 Grm. Stärke	50 Grm. Stärke
10 » Oel	10 » Oel	10 » Oel	10 » Oel
2 » Asche	2 » Asche	2 » Asche	2 » Asche
—	5 » Asparagin	10 » Leim	5 » Leim
—	—	—	5 » Asparagin

Die Versuchsthiere wurden täglich gewogen. Nach 37 Tagen starb das mit Leim gefütterte Kaninchen No. III, welches durchschnittlich pro Tag 33 Grm. von seiner Futtermischung verzehrt hatte. Nach 49 Tagen verendete Thier I vollständig abgemagert. Es hatte einen Gewichtsverlust von 43 % erlitten und täglich 26 Grm. seiner Futtermischung aufgenommen. Nach 63 Tagen starb Thier II. Dasselbe hatte sich längere Zeit hindurch recht gut gehalten, magerte aber zuletzt 8 Tage vor seinem Tode plötzlich sehr schnell und stark ab, so dass der Gewichtsverlust schliesslich 33,5 % betrug. Zur Aufnahme waren von diesem Thier täglich 31 Grm. seiner Futtermischung gelangt. No. IV wurde 72 Tage lang mit seiner Nährstoffmischung gefüttert, frass von derselben täglich 28 Grm. und blieb munter und bei gleichem Lebendgewicht.

Aehnliche Versuche wurden mit sechs jungen Hühnern angestellt; die Resultate derselben waren aber weniger entscheidend, da diese Thiere offenbar nicht genügende Mengen der betreffenden Futtermischungen aufnahmen.

Um daher zuverlässigere Belege für die Bedeutung des Asparagins beim thierischen Ernährungsprocess zu erhalten, wurde jetzt eine Reihe von Fütterungsversuchen mit zwei normalen, ausgewachsenen Hammeln angestellt und hierbei der Plan verfolgt, beiden Thieren in der ersten Fütterungsperiode ein proteïnarmes Futter (500 Grm. Heu + 200 Grm. Stärke und 50 Grm. Zucker) zu verabreichen. Alsdann sollte den Hammeln in drei folgenden Perioden zu ihrem früheren Futter täglich soviel stickstoffhaltige Substanz zugelegt werden, dass die Menge des N gegenüber der ersten Periode verdoppelt war, während diejenige der stickstofffreien dieselbe blieb. In der zweiten Periode erhielt Hammel I daher eine dem Eiweissgehalte des Wiesenheues entsprechende Quantität N in Form von Asparagin, in der dritten eine solche in der Form von Leim und in der vierten eine solche in der Form von Eiweiss. Hammel II wurde

in ganz analoger Weise, jedoch in umgekehrter Reihenfolge, gefüttert. Auf diese Weise liess sich unter gleichzeitiger Berücksichtigung der flüssigen und festen Excremente eines jeden Versuchsthieres der Effect feststellen, welchen eine bestimmte Menge N, in den oben angegebenen verschiedenartigen Formen zu einem stickstoffarmen Futter verabreicht, in Bezug auf N-Umsatz und N-Ansatz, sowie auf etwaige Veränderung in der Verdaulichkeit des Futters hervorzubringen im Stande war.

Bezüglich des N- und S-Ansatzes wurden folgende Resultate erhalten:

Periode.	Hammel.	Futter pro Tag und Stück.	N-Ansatz. Grm.	S-Ansatz. Grm.
I.	I.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Stärke, 50 Grm. Zucker	0,279	0,043
	II.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Stärke, 50 Grm. Zucker	0,270	0,056
II.	I.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Stärke, 50 Grm. Zucker, 42 Grm. Asparagin . . .	1,380	0,160
	II.	500 Grm. Heu, 250 Grm. Erbsen, 80 Grm. Stärke, 20 Grm. Zucker	2,427	0,146
III.	I.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Stärke, 50 Grm. Zucker, 53 Grm. Leim	1,980	0,103
	II.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Stärke, 50 Grm. Zucker, 53 Grm. Leim	0,680	0,027
IV.	I.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Erbsen, 115 Grm. Stärke, 15 Grm. Zucker	1,668	0,205
	II.	500 Grm. Heu, 200 Grm. Stärke, 50 Grm. Zucker, 53 Grm. Asparagin . . .	1,948	0,064

Aus diesen Zahlen, sowie aus den im Original enthaltenen Verdauungscoëfficienten der einzelnen Perioden schliessen Verff., dass der N des Asparagins bis zu einem gewissen Grade eine ähnliche Wirkung wie der N des Eiweisses (Erbsen) besitzt, demnach für die thierische Ernährung eine bestimmte Bedeutung hat, indem er eiweissersparend zu wirken und dadurch bei eiweissarmer Nahrung Eiweissansatz herbeizuführen vermag.

Der S-Gehalt des Harns war in Periode II bei Hammel I und in

Periode IV bei Hammel II gegenüber demjenigen von Periode I nicht vermehrt, wohl aber und zwar in sehr bedeutendem Maasse der N-Gehalt, woraus hervorgeht, dass das Asparagin keine, dem Kochsalz ähnliche, den Eiweisszerfall im Körper steigernde Wirkung besitzt.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

263. H. Weiske: Beitrag zur Frage über den Einfluss des Scheerens auf die Production der Thiere [1].

Behufs Untersuchung des Schafcolostrums und der später producirten Milch stellte Verf. längere Zeit hindurch das Milchquantum fest, welches ein Schaf bei gleichmässiger Fütterung producirte. Am Tage nach der Geburt des Lammes enthielt die zu drei verschiedenen Zeiten gemolkene Milch (Colostrum) 50,02 %, resp. 35,36 %, resp. 22,53 % Trockensubstanz. Das Milchquantum betrug am ersten Tage 523 Grm. und stieg bald darauf auf 1000 Grm. mit 15—16 % Trockensubstanz. Letztere Milchmenge producirte das Schaf ganz gleichmässig fort, bis es geschoren wurde. In Folge der Schur verminderte sich das Milchquantum plötzlich innerhalb einiger Tage bis auf 687 Grm., stieg aber nach Beigabe von 250 Grm. Leinkuchen zum früheren Futter bald wieder auf die frühere Höhe von ca. 1000 Grm. Ein Theil des Futters, welcher vor dem Abscheeren der Wolle zur Milchproduction verwendet werden konnte, musste nach demselben offenbar zur Wärmeproduction dienen.

Weiske.

264. O. Kellner: Ueber den Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Stoffzerfall im Organismus des Pferdes [2].

Verf. theilt in ausführlicher Weise die von ihm ausgeführten Untersuchungen über den Einfluss der Muskelthätigkeit auf den Stoffzerfall mit, über welche bereits früher [Thierchem.-Ber. 8, 339] kurz berichtet worden war. Diese Versuche zerfallen in fünf Perioden von je 14tägiger Dauer, in denen ein Pferd verschiedene, aber genau bestimmte Arbeitsleistungen verrichtete und dabei regelmässig pro Tag 5 Kilo Heu, 6 Kilo Hafer und 1,5 Kilo Strohhäcksel als Futter erhielt. Die Arbeits-

[1] Der Landwirth von Korn, 1879, No. 58.

[2] Landwirthschaftl. Jahrbücher von H. Thiel 8, 701.

leistung des Pferdes wurde gemessen und regulirt mit Hülfe eines Bremsgöpelwerkes (Pferdedynamometers), welches eigens für diesen Zweck construirt worden war. Der Harn des Versuchsthieres wurde nicht direct aufgefangen, sondern auf einem cementirten und nach hinten schwach abfallenden Boden entleert, von wo er durch eine Rinne in das Sammelgefäss floss. Dieser Boden wurde täglich zweimal mit 1½ Liter destillirtem Wasser abgespült und dasselbe mit dem Harn vereinigt. Die beim Entleeren des Harns durch Umherspritzen desselben entstehenden Verluste für N betrugen durchschnittlich 3,7% und wurden mit in Rechnung gebracht; dessgleichen musste in Betracht gezogen werden, dass der Pferdeharn sehr reich an kohlensaurem Ammoniak war, welches der Verflüchtigung stark ausgesetzt ist. Durchschnittlich waren 17% des im täglichen Harn zur Untersuchung gelangenden Gesammtstickstoffes in der Form von Ammoniak vorhanden. Verf. glaubt „trotz dieser misslichen Verhältnisse" die vorliegenden Untersuchungen der Oeffentlichkeit übergeben zu können, da die Uebereinstimmung zweier um Monate auseinanderliegender, gleicher Perioden, sowie der Umstand, dass die darzulegenden Resultate bei einer späteren, etwas modificirten Versuchsanstellung und directem Auffangen des Harns vermittelst eines Kautschuktrichters im Wesentlichen Bestätigung fanden, für die Richtigkeit der Resultate sprechen.

Der Gesammtstickstoff des Harns wurde durch Verbrennen mit Natronkalk bestimmt. Die in den verschiedenen Perioden an den einzelnen Tagen ermittelten N-Werthe zeigen oft sehr erhebliche Schwankungen. Im Durchschnitt berechnen sich folgende Resultate pro Tag:

Periode.	Lebendgewicht.	Stalltemperatur.	Tränkwasser.	Harnvolum.	N.	Arbeitsleistung.
	Kilo.	° R.	Kilo.	CC.	Grm.	Kgmtr.
I.	534,1	17,6	36,17	6730	99,0	475000
II.	529,5	16,3	39,38	6473	109,3	950000
III.	522,5	16,4	44,00	8106	116,8	1425000
IV.	508,8	16,8	40,85	8686	110,2	940000
V.	518,0	15,9	32,06	9548	98,3	475000

Verf. schliesst aus diesen Ergebnissen, dass mit der Steigerung der Arbeit eine Erhöhung des Eiweissumsatzes Hand in Hand geht, und dass demnach die Muskelthätigkeit unter gewissen Verhältnissen den Eiweiss-

umsatz im Organismus zu erhöhen vermag. Mithin wären die bisherigen Anschauungen über den Stoffzerfall bei der Muskelthätigkeit dahin zu erweitern, „dass als Quelle der Muskelkraft im Allgemeinen der Zerfall organischer Körpersubstanz zu betrachten ist, dass in erster Linie aber die bei der Oxydation stickstofffreien Materials, der Kohlenhydrate und des Fettes, freiwerdenden Spannkräfte neben jenen, welche das zerfallende Circulationseiweiss liefert, die mechanischen Kräfteäusserungen vermitteln, und dass das organisirte Eiweiss erst dann angegriffen wird, wenn anderes Material nicht mehr in genügender Menge zur Oxydation herangezogen werden kann".

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt. Weiske.

XVI. Pathologisches.

Uebersicht der Literatur.

265. R. Fleischer, Stoffwechsel bei Nierenkrankheiten.
266. R. Fleischer und Franz Penzolt, Stoffwechsel bei einem Leukämischen.
267. A. Jarisch, chemische Studien über Pemphigus.
   Morat und Ortille, Veränderungen des Blutes bei Urämie. Cap. V.
268. Reinhard von den Velden, Vorkommen und Mangel freier Salzsäure im Magensaft bei Gastrektasie.
269. Hugo Ribbert, Eiweissausscheidung durch die Nieren.
270. F. A. Hoffmann, Eiweissgehalt der Ascitesflüssigkeit.
271. Em. Maixner, Peptonurie.
272. G. J. Jaarsveld und H. J. Stokvis, Einfluss von Nierenaffectionen auf die Bildung von Hippursäure.
273. Richard Fleischer, Vorkommen von Harnstoff im Sputum bei Nephritis interstitialis.
   *Kannenberg, über Infusorien im Sputum. Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 75, 471—474.
   *Pasteur, über die Kälte, welche Milzbrandbacterien etc. ertragen können. Compt. rend. 89, 1015. [Die Milzbrandbacterien und die die Cholera der Hühner begleitenden Organismen können auf —40° abgekühlt werden, ohne ihre vitalen Eigenschaften zu verlieren.] Herter.

274. R. Fischer, Leucin im Auswurf eines an Lungengangrän leidenden Kranken.

275. Alb. Adamkiewicz, Quelle des Zuckers bei Diabetes.

*Champigny, Analyse einer Cystenflüssigkeit. Journ. pharm. chim. 30, 95. [Eine Cyste in der linken Inguinalgegend enthielt im Liter: Wasser 973,4 Grm., feste Theile 26,6 Grm., Asche 17,25, Harnstoff 7,8, Eiweiss 0,47, Chlor 3,8, Phosphorsäure 1,85, Schwefelsäure 4,12 Grm. Auch Harnsäure fand sich vor.] Herter.

*Dastre und Morat, einige Fälle von fettiger Degeneration. Gaz. méd., 1879. [Die mit Osmiumsäure sich schwärzenden Tröpfchen, welche sich bei gewissen Degenerationen in den Geweben finden, z. B. bei Phosphorvergiftung, bei Nephritis, bestehen nach Verff. nicht aus Fett, sondern aus Lecithin.] Herter.

*J. Béchamp, über die Albuminstoffe der Hydrocele. Compt. rend. 88, 608. Die spec. Drehung des Albumins der Hydrocele hatte B. [Compt. rend. 87] zu $(\alpha)j = -70^{\circ}$ gefunden; es ist aber ein Gemenge verschiedener Körper, eines durch neutrales essigsaures Blei fällbaren mit $(\alpha)j = -65{,}8^{\circ}$ und eines durch $^{1}/_{6}$ essigsaures Blei fällbaren mit $(\alpha)j = -72{,}2^{\circ}$. Alle Eiweissstoffe der Körperflüssigkeiten hätten nach B. eine geringere spec. Drehung als die des Blutes. Herter.

*Paul Bert, über Phosphatsteine bei ausschliesslich animalischer Nahrung. Gaz. méd., pag. 22. [B. brachte Hunden Sondenfragmente in die Harnblase; bei einem nur mit Fleisch gefütterten Thiere bildeten sich reichliche Phosphatkrystalle, bei einem nur mit Brod gefütterten zeigten sich keine Concretionen in der Blase.] Herter.

276. G. Thoms und P. v. Berg, Analyse von Concretionen, entnommen einem Geschwür an einem Pferdekiefer.

277. Peters, über einen Magenstein des Pferdes.

278. P. Regnard, chemische Zusammensetzung der Knochen bei der Arthropathie der Ataktischen.

Quinquaud, Veränderungen des Blutes bei verschiedenen Krankheiten. Cap. V.

Arnheim, Hämoglobingehalt des Blutes in Krankheiten. Cap. V.

M. Hennige, Indicanausscheidung in Krankheiten. Cap. VII.

279. A. Gabriel Pouchet, Aufsuchung medicamentöser und toxischer Stoffe im Speichel.

280. Vulpian, Vermehrung der Albuminsubstanzen im Speichel bei Albuminurie.

*J. W. Runeberg (Helsingfors), über die pathogenetischen Bedingungen der Albuminurie. Deutsches Archiv f. klin. Medicin 23, 41—74 und 225—270.

*Moritz Nussbaum (Bonn), über die Entstehung der Albuminurie. Deutsches Archiv f. klin. Medicin 24, 248—249.
*O. Lassar, Zusammenhang von Hautresorption und Albuminurie. Archiv f. pathol. Anat. 77, 157—171.
*H. Senator, Wirkung der Benzoësäure bei der rheumatischen Polyarthritis. Zeitschr. f. klin. Medicin 1, 243—264.
*F. Strassmann, über die präfebrile Harnstoffausscheidung. Inaug.-Dissert. Berlin 1879.
*A. Scholz, über die Ursache der epikritischen Harnstoffausscheidung. Inaug.-Dissert. Berlin 1879.
281. H. Schimanski, der Inanitions- und Fieberstoffwechsel der Hühner.
*J. Uffelmann, über Ernährungs- und Gewichtsverhältnisse eines fiebernden Säuglings. Deutsche medicin. Wochenschr. 5, No. 27—32.
282. E. Leyden und A. Fränkel, über den respiratorischen Gasaustausch im Fieber.
283. J. Bauer und G. Künstle, Einfluss antipyretischer Mittel auf die Eiweisszersetzung bei Fiebernden.

---

265. R. Fleischer: Untersuchungen über den Stoffwechsel bei Nierenkrankheiten [1].

In der Mehrzahl der Fälle ergaben die Beobachtungen eine mässige Verminderung der Harnstoffausscheidung bei Nierenkranken (meist Schrumpfniere, ein Fall von acuter Nephritis und einer von chronischer Nephritis mit Amyloïdentartung). In einem Fall betrug die in 6 Tagen ausgeführte Harnstoffmenge eines Nierenkranken gerade nur die Hälfte, in einem anderen weniger als zwei Drittel derjenigen bei den Controlindividuen. Das durch die Verminderung der Harnstoffausscheidung bei Nierenkranken bedingte Stickstoffdeficit wurde in einem Fall, bei dem auch die Faeces der Nierenkranken mit untersucht wurden, nicht durch einen grösseren Stickstoffgehalt der Faeces (mit dem der Faeces von gesunden Individuen verglichen) gedeckt. Der Stickstoffgehalt der Faeces beider Reihen war annähernd gleich.

In einem Fall von Urämie (bedingt durch exquisite Schrumpfniere) fiel die ausgeführte Harnstoffmenge vor und während des urämischen Anfalls bedeutend ab (einmal 2,5 Grm. p. d.).

Mit dem Aufhören der urämischen Symptome stieg die Harnstoff-

[1]) Aus den Sitzungsber. der physikal.-medicin. Societät. 10. März 1879.

ausfuhr trotz mangelhafter Nahrungszufuhr auf 30—40 Grm. — Bei einer an Schrumpfniere leidenden Kranken war jedesmal in den ersten Tagen der Menstruation (abweichend von den Beobachtungen französischer Autoren bei Gesunden) eine mässige Harnstoffvermehrung zu constatiren. Verf. hat durch die Untersuchungen bei Nierenkranken einen constanten Parallelismus der Stickstoff- und Phosphorsäureausscheidung mit dem Harn sicher nachgewiesen. Andererseits aber war die absolute Menge der mit dem Harn ausgeführten Phosphorsäure eine bedeutend geringere als bei den Controlpersonen und stellte sich der sogenannte relative Werth der Phosphorsäure für den Harn der Kranken beträchtlich niedriger als für den der Gesunden. In einem Fall wurden in 6 Tagen zusammen von einer Nierenkranken auf 55,8 N nur 5,24 Phosphorsäure, von dem gesunden Controlindividuum auf 111,0 N 18,20 Phosphorsäure mit dem Harn ausgeschieden. In anderen Fällen ist die Differenz nicht so bedeutend. Die Untersuchung der Faeces auf Phosphorsäure hat bei den betreffenden Nierenkranken keine dem Gesunden gegenüber vermehrte Phosphorsäureausscheidung durch den Darm ergeben, es muss mithin eine Reaction jener Säure in dem kranken Organismus angenommen werden.

Wurde Gesunden und Nierenkranken eine bestimmte Quantität Phosphorsäure (an Natron gebunden) per os zugeführt, so wurde bei Gesunden in den nächsten 24—36 St. jene Menge wieder mit dem Harn ausgeschieden, bei den Nierenkranken trat keine oder nur eine geringe Vermehrung der Phosphorsäure im Harn auf.

Dagegen waren bezüglich der Ausscheidung anderer Stoffe (salicylsaures Natron, Bromkali) zwischen Gesunden und Kranken keine wesentlichen Unterschiede zu bemerken. Bei Inhalationen von Ol. Terebinth trat auch bei Nierenkranken sehr bald der characteristische Geruch des Harns nach Veilchen auf.

Die Ausscheidung der Schwefelsäure mit dem Harn ging ziemlich parallel mit der N-Ausscheidung bei Kranken und Gesunden; doch ist auch hier wie bei der Phosphorsäure der relative Werth derselben bei ersteren meist geringer als bei letzteren. Die Ausfuhr des Kalks und Chlornatriums zeigt keine bedeutenden Differenzen. Dagegen ist in den meisten Fällen eine beträchtliche Verminderung der Harnsäure bei Nierenkranken zu constatiren. In einigen Fällen war die Tagesmenge fast Null. Die chemische Untersuchung innerer Organe (Leber, Gehirn, Lungen) und

des Blutes ergab einmal grössere Mengen Harnstoff in der Leber (2,7 Grm.), ein anderes Mal in demselben Organ nur ganz geringe Mengen Harnstoff. Die Untersuchung des Erbrochenen auf Harnstoff ergab in allen Fällen negative Resultate.

266. Richard Fleischer und Franz Penzolt: Stoffwechseluntersuchungen bei einem Leukämischen[1]).

Bei einem schweren Leukämiker (115 weisse Blutzellen auf 100 rothe), welcher durch 5 Tage die gleiche Nahrung erhielt wie zwei Controlpersonen und durch weitere 5 Tage genau die Hälfte der Ration der Controlindividuen (eines Emphysematikers und eines Gesunden), war die Harnstoffausscheidung durch den Harn während 10 Tagen in toto dieselbe wie die des Emphysematikers, und in 7 Tagen um 10,0 reichlicher, als die des Gesunden. Die gesammten Mengen der Phosphorsäure und Schwefelsäure übertrafen die der Controlpersonen nur wenig, die der Harnsäure war mehr als das Doppelte so gross als die der Anderen, die Kreatininmenge des Kranken dagegen etwas geringer. In den Faeces gab er in 10 Tagen 29,0 N ab, der Gesunde nur 13,0.

Die Phosphorsäure der Faeces verhielt sich wie 9:7 (vom vierten Versuchstage an 2—4 Diarrhöen täglich und starkes Herabkommen).

Der Leukämiker hat in 10 Tagen, trotzdem er 5 Tage nur die Hälfte der Ration seiner Kameraden ass und einmal erbrach, doch gerade soviel Stickstoff mit dem Harn und 16 Grm. N mehr mit den Faeces ausgeschieden, als die Anderen, und also relativ mehr Harnstoff producirt und absolut mehr Stickstoff verloren, demnach von der Eiweisssubstanz seiner Körpergewebe zugesetzt und zwar, den Stickstoff auf Fleisch umgerechnet, etwa 4 Pfund, und dieser Verlust ist nicht allein auf mangelhafte Resorption der Nahrung, sondern auf einen anderen Eiweisszerfall bedingenden Factor zurückzuführen, da soviel Stickstoff durch den Harn ausgeschieden wurde.

267. A. Jarisch: Chemische Studien über Pemphigus[2]).

Es wurden von einigen an Pemphigus erkrankten Individuen der Harn und der Inhalt der Pemphigusblasen gesammelt und untersucht,

[1]) Aus den Sitzungsber. der physikal.-medicin. Societät zu Erlangen. 17. Februar 1879. Vorläufige Mittheilung.

[2]) Anzeiger der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Wien, No. 17, pag. 174—175. Aus dem Laboratorium von Prof. E. Ludwig.

wobei sich ergab, dass der Harn keine abnormen Stoffe enthielt und mit Ausnahme einer Verminderung des Harnstoffes, die durch die Lebensverhältnisse der Kranken zu erklären ist, keine wesentlichen Abweichungen von der Norm zeigt.

Die im Harn vorhandenen Ammoniakmengen wurden nicht grösser gefunden, als sie der normale Harn aufweist.

Der Inhalt der Pemphigusblasen zeigte im Wesentlichen die Qualität des Blutserums und der gewöhnlichen Transsudate; er enthielt Paraglobulin, Serumeiweiss, eine kleine Menge eines phosphorfreien Fettes, anorganische Salze (vorwiegend Kochsalz) und zweifellos auch Harnstoff, dagegen kein Ammoniak. Der Eiweissgehalt des Pemphigusblaseninhaltes ist etwas geringer als der des Blutplasmas, die Menge der Salze ist näherungsweise ebenso gross wie im Blutplasma und den gewöhnlichen Transsudaten.

268. **Reinhard von den Velden (Strassburg): Ueber Vorkommen und Mangel der freien Salzsäure im Magensaft bei Gastrektasie**[1].

Zum Nachweise freier Salzsäure in dem durch die Magenpumpe entleerten und filtrirten Magensaft bediente sich Verf., da das von Szabo und Mohr modificirte Reoch'sche Reagens (Rhodanammonium und weinsaures Natrium-Eisenoxyd, Rhodankalium und reines essigsaures Eisenoxyd), sowie das Huber'sche Reagens (wässerige Lösung von molybdänsaurem Ammon- und Kaliumferrocyanid) sich als unbrauchbar erwiesen, des zur Prüfung des käuflichen Essigs von Witz und Hilger benützten Methylanilinviolett. HCl-haltiger Magensaft färbte eine 0,025 %ige Lösung von Methylanilinviolett schön himmelblau, bei stärkerer Concentration schwach grünlich; HCl-freier liess die violette Farbe unverändert [vergl. Maly, Thierchem.-Ber. 7, 263 und Laborde, ebendaselbst 254].

Ebenso verlässlich war die Reaction von HCl-haltigem Magensaft auf Fuchsin (wässerige Lösung von 0,025 % Entfärbung bei 15 Min. langem Stehen) und Tropäolin (No. 00 des Handels, carmoisinrothe Färbung).

Zur Controle wurde einige Mal der „Coëfficient de partage“ von Berthelot [Ann. chim. und physiol. 1872] aufgesucht. Bei sämmt-

---

[1]) Sep.-Abdr. aus dem deutschen Archiv f. klin. Medicin 23, pag. 31.

lichen, selbst enormen Gastrektasien, welche ihre Entstehung nicht einer carcinomatösen Stenose des Pylorus verdankten (10 Beobachtungen), war freie Salzsäure nachweisbar. Sie fehlte nur während der Dauer eines typhösen Fiebers und bei 3 Kranken unmittelbar vor Beginn der methodischen, mechanischen Behandlung, vielleicht wegen Anhäufung des alkalischen Schleimes. Dagegen fand sich in 8 Fällen von Pyloruskrebs niemals freie Salzsäure. Im ersteren Fall gelang es durch eine methodische Behandlung, die HCl wieder zur Erscheinung zu bringen, im letzteren Fall blieb sie verschwunden; in beiden Fällen reagirte der Magensaft stets sauer, so dass aus dem Resultat blosser acidimetrischer Untersuchungen auf die qualitativen Verhältnisse der Säure des Magensaftes kein Schluss gezogen werden darf.

269. Hugo Ribbert: Ueber die Eiweissausscheidung durch die Nieren[1].

Verf. gelangt zu folgenden Resultaten:

1) Die Eiweissausscheidung in den Nieren erfolgt durch die Glomeruli. Ob das in den Harnkanälchen unter pathologischen Verhältnissen enthaltene Eiweiss in loco ausgeschieden oder nur von Glomerulus fortgeschwemmt wurde, geht auch aus den Experimenten nicht hervor. Zieht man aber in Betracht, dass bei dem Frosch und bei Kaninchen, denen Eiweiss injicirt wurde, dasselbe nur durch den Glomerulus transsudirt, so wird man mit grösster Wahrscheinlichkeit für pathologische Verhältnisse das Gleiche annehmen müssen.

2) Fibrincylinder können auch durch Gerinnung transsudirten Eiweisses entstehen. Solchen Gerinnungsproducten können sich dann bei weiter vorgeschrittener Degeneration der Niere abgestossene Epithelien und rothe Blutkörperchen beimengen.

Zu erwähnen ist schliesslich noch, dass das Epithel des Glomerulus, sowohl das den Gefässknäuel überziehende, wie das die Kapsel auskleidende, im weiteren Verlauf der durch Abklemmung hervorgerufenen Entzündung, besonders in Bezug auf die Kerne, erheblich anschwillt und jede Zelle als hoher Buckel in das Lumen der Kapsel vorspringt.

---

[1]) Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 836—838.

270. F. A. Hoffmann (Dorpat): Ueber den Eiweissgehalt der Ascitesflüssigkeit[1]).

Verf. hat eine Anzahl von Eiweissbestimmungen in Ascitesflüssigkeiten nach dem etwas modificirten Verfahren von A. Schmidt (Alcoholfällung) ausgeführt und ausserdem eine Anzahl von Bestimmungen anderer Autoren zusammengestellt. Die Ergebnisse (in Procenten) waren folgende:

I. Kachectische Form:
- a) einfache: unter 0,1, 0,57, 0,69;
- b) bei Albuminurie: 1,01—1,2, 0,36, 0,39, 1,22, 0,81, 0,55, 1,9, 1,7, 1,9.

II. Mechanische Form:
- a) Lebercirrhose 1,244, 1,01—1,34, 1,044, 1,15—1,9, 0,61 bis 0,77;
- b) Carcinom der Leber 4,351, 2,8, 3,46;
- c) Verschluss der Pfortader 1,04, 1,06;
- d) Lungenemphysem 4,39, 3,15, 1,5, 2,0, 1,95, 1,0, 1,69;
- e) Herzfehler 2,26, 1,18, 4,92, 1,76.

III. Entzündliche Form:
- a) Scarlatina 2,31;
- b) chronische einfache 3,86, 5,54;
- c) tuberculöse 4,2, 6,086;
- d) carcinöse 3,825, 7,429, 4,319, 4,95;
- e) Metroperitonitis 6,304, 4,817, 4,895.

IV. Complicirte und zweifelhafte Formen:
- Cirrhose mit Peritonitis 2,6;
- Ascites mit Nierenvereiterung 0,84;
- Schrumpfungsniere, enorme Atherose aller Gefässe 3,42;
- Phthisis, Pericarditis caseosa und Synechie 2,1;
- Carcinoma peritonei, frische Pericarditis, pleuritischer Erguss 1,52;
- Carcinom des Magens, Amyloid der Leber 3,490;
- Scirrhus des Magens, purulente Peritonitis 1,995;
- Perienteritisches Exsudat, Peritonitis 0,894;
- Perimetritis, Metritis, Endometritis 2,958;
- Metroperitonitis, Endometritis 1,872;
- Metritis septica 4,714.

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 78, 250—266.

Clement gibt an, der Eiweissgehalt der Flüssigkeit, welche sich bei gesunden Thieren im Abdomen sammeln lässt, betrage 0,43 %.

Zunächst bemerkenswerth sind die niedrigen Zahlen beim kachectischen Hydrops. So lange man weniger als 1 % Eiweiss findet, kann man Erkrankungen des Peritoneums, sowie der Pfortader mit grosser Sicherheit ausschliessen. Die grosse Mehrzahl der Fälle von Stauungsascites ergeben zwischen 1,0 und 2,5 % Eiweiss.

Tritt dann etwa bei complicirenden Verhältnissen die Kachexie in den Vordergrund, während die Stauungsursachen durch Entwickelung von colateralen oder Compensation zurücktritt, so sinkt die Procentzahl des Eiweissgehaltes. Bei entzündlichen Veränderungen des Bauchfelles ist der Eiweissgehalt selbstverständlich hoch.

In der nachfolgenden Tabelle sind ferner die specifischen Gewichte der Ascitesflüssigkeit (bei 17 ° C.) neben den Eiweissgehalt gestellt:

Spec. Gewicht.	Albumin. %	Spec. Gewicht.	Albumin. %
1004	Spuren	1012	2,98
1007	0,39	1013	1,9
—	0,42	—	2,8
1008	0,39	—	1,8
—	0,45	1014	3,46
1009	0,617	—	3,76
—	0,611	—	3,42
—	0,69	1015	3,76
—	0,664	—	3,78
—	2,1	—	4,7
—	0,81	—	2,26
1010	1,12	1016	4,52
—	0,773	—	5,20
—	0,84	1017	4,99
—	1,77	1018	6,086
—	1,52	—	3,15
1011	2,3	1019	5,4
—	2,1	—	4,45
—	1,9	1022	6,0
—	1,9	1023	?
—	1,35	1024	4,32

Bei niedrigem Eiweissgehalt haben die Ascitesflüssigkeiten in der Regel eine sehr characterische Opalescenz.

271. Em. Maixner: Ueber Peptonurie[1]).

Verf. theilt die Resultate mit, welche er bei Untersuchung einer grossen Anzahl pathologischer Harne gewonnen hat.

Bei eiweisshaltigen Harnen wurde vor der Prüfung auf Pepton jede Spur Eiweiss entfernt, so dass Verwechselung mit anderen Eiweisskörpern ausgeschlossen war.

Harn, welcher mit Essigsäure und Ferrocyankalium keinen Niederschlag — auch keine Trübung — gab, wurde als eiweissfrei betrachtet. Gab der Harn mit Essigsäure einen Niederschlag von Mucin, so wurde er vor der weiteren Untersuchung mit essigsaurem Blei ausgefällt; enthielt er Eiweiss, so wurde er eventuell unter Zusatz von Essigsäure, bis flockige Ausscheidung eintrat, erhitzt, filtrirt und das Filtrat zur Entfernung der letzten Spur Eiweiss mit Bleihydrat aufgekocht. Die mit Schwefelwasserstoff entbleiten Filtrate wurden mit Tannin gefällt, der Tannin-Niederschlag mit Barythydrat zerlegt, der überschüssige Baryt mit Schwefelsäure entfernt und die Flüssigkeit sofort, oder wenn keine deutliche Reaction eintrat, nach dem Concentriren, mittelst der Biuret-Probe und der Millon'schen Reaction auf Pepton geprüft. Nach dieser Methode konnte Verf. in 500 CC. Harn noch 0,2 % Pepton nachweisen.

Auf diese Art wurde weder bei einfacher, noch bei renaler Albuminurie Pepton im Harn gefunden, ebensowenig in der Regel bei allgemeinen Krankheitsprocessen und bei acuten Infectionskrankheiten; eine Ausnahme machten je ein Fall von Typhus, von Magencarcinom und von Darmcatarrh, sowie acute Phosphorvergiftung (zwei Fälle).

Dagegen fand sich Pepton constant im Harn in allen solchen Krankheitsfällen, die mit Eiterung einhergingen, wenn die Eiteransammlung eine bedeutendere war: bei Pleura- und Peritoreal-Exsudaten, Congestivabscessen, Bronchoblenorrhöe etc. Dessgleichen wurde constant Pepton gefunden im Lösungsstadium der croupösen Pneumonie. Ferner hat Verf. in allen Eiterproben, die er untersuchte, Pepton nachgewiesen, die Sputa bei Pneumonie dagegen waren frei von Pepton.

---

[1]) Centralbl. f. die med. Wissensch. 17, 593—594. Eine ausführliche Mittheilung findet sich in der Vierteljahrsschrift f. pract. Heilkunde 143, 75—116. (N. F. 3. Bd.)

272. G. J. Jaarsveld und H. J. Stokvis: Ueber den Einfluss von Nierenaffectionen auf die Bildung von Hippursäure[1].

Die Verff. stellten sich zunächst die Aufgabe zu untersuchen, ob der menschliche Organismus bei Nierenleiden mehr oder weniger das Vermögen eingebüsst, die eingeführte Benzoësäure als Hippursäure mit dem Harn auszuscheiden und ob sich in dieser Beziehung zwischen den verschiedenen Formen von Nierenleiden Unterschiede vorfinden. Für die Bestimmung der Benzoësäure im Harn fanden sie die Methode von Bunge und Schmiedeberg [Thierchem.-Ber. 6, 66] vortrefflich, dagegen für die der Hippursäure nicht ausreichend, indem die so gefundene Säure in der Regel mit salpetersaurem Harnstoff verunreinigt war. Mit Benutzung des verschiedenen Löslichkeitsverhaltens der Benzoësäure einerseits, des Harnstoffes und der übrigen Harnbestandtheile andererseits in Petroleumäther, verfuhren die Verff. so, dass sie zuerst die vorhandene Benzoësäure bestimmten und dann die zurückgebliebene Hippursäure durch concentrirte Natronlösung vollkommen in Benzoësäure zerlegten und als solche bestimmten. Die von Bunge und Schmiedeberg vorgeschriebene Methode wurde auf folgende Weise abgeändert:

Der nach dem Verdampfen des essigsauren Aethers zurückbleibende Rückstand wird, nachdem er mit Petroleumäther vollständig erschöpft ist, in 10—20 CC. starker Natronlösung gelöst, und damit während $^1/_4$—$^1/_2$ St. gekocht. Nach Abkühlung wird die Flüssigkeit mit so viel Salzsäure versetzt, dass sie eine deutliche saure Reaction zeigt und dann mit Petroleumäther geschüttelt, dieser nach einiger Zeit abgegossen und verdunsten gelassen. Der Rückstand besteht aus Krystallen von reiner Benzoësäure.

Bei der Untersuchung von Organen und des Blutes konnte dieses abgeänderte Schmiedeberg'sche Verfahren nicht entbehrt werden. Für Harnuntersuchungen jedoch war eine Vereinfachung in folgender Weise durchführbar:

100 oder 200 CC. Harn wurden zur Syrupdicke eingedampft[2]), der

---

[1]) Archiv f. experim. Pathol. 10, 268—300. Aus dem pathol. Laboratorium in Amsterdam.

[2]) Es ist, wie die Verff. sich überzeugten, nicht absolut nothwendig, den Harn alkalisch zu machen, da auch bei stark saurem Harn keine Zerlegung der Hippursäure beim Abdampfen eintritt.

abgekühlte Rückstand mit Salzsäure versetzt, 24 St. sich selbst überlassen, dann mit Essigäther geschüttelt, dieser vorsichtig abgegossen und der freiwilligen Verdampfung überlassen. Den Rückstand erschöpfte man mit Petroleumäther — zur Bestimmung der freien Benzoësäure; das in Petroleumäther Unlösliche wurde mit Natronlauge gekocht, mit Salzsäure versetzt und neuerdings mit Petroleumäther behandelt — zur Bestimmung der gebundenen Benzoësäure i. e. der Hippursäure.

In einer Reihe von zwölf Krankheitsfällen wurde nun Benzoësäure theils als solche, theils als Natr. benzoic. gereicht. Die gewonnenen Resultate gibt umstehende tabellarische Zusammenstellung.

Aus dieser Tabelle und den von den Verff. ausführlich mitgetheilten Beobachtungen geht hervor:

1) Dass bei dem von ihnen untersuchten normalen Menschen die innerlich genommene Benzoësäure ganz vollkommen in gebundener Form, d. h. als Hippursäure ausgeschieden wurde.

2) Dass bei einer Kranken, bei welcher Leber- und Nierenleiden vollkommen ausgeschlossen werden konnten (peripher. Paralyse), ein Theil der genossenen Säure nichtsdestoweniger unverändert in den Harn überging. Es übertraf aber die Menge der in gebundener Form ausgeschiedenen Säure diejenige der unveränderten um ein Beträchtliches.

3) Dass in einem Fall von Stauungsharn und in drei Fällen von Nierenschrumpfung die Verhältnisse der Hippursäureausscheidung nach Benzoësäuregenuss den normalen ganz gleich waren.

4) Dass in zwei Fällen von Nierenamyloid jedesmal an einem Tage die Verhältnisse ganz normale waren, dass aber an anderen Tagen der grössere Theil der genossenen Benzoësäure unverändert mit dem Harn ausgeschieden wurde.

5) Dass in vier Fällen von parenchymatöser Nierenentzündung das Verhalten der Hippursäureausscheidung nach Benzoësäuregenuss niemals ein normales war. Die genossene Säure wurde entweder vollständig oder zum grössten Theil im Harn unverändert gefunden. Die Hippursäureausscheidung war also bedeutend beeinträchtigt, oder — und dies war der Fall bei einem Kranken mit acuter Nierenentzündung und bei einem anderen mit sehr vorgeschrittener chronischer Nierenentzündung — sie war ganz vollständig aufgehoben.

6) Dass — im Grossen und Ganzen — bei Nierenaffectionen mit

	Eiweiss in 24 Stunden.	Eingeführte Menge Benzoësäure.	Ausgeschiedene Menge Benzoësäure in toto.	Ausgeschiedene Menge, freie Benzoësäure A.	gebundene Benzoësäure B.	Procentverhältniss. A : B.
I. Normal	0	0,400	—	0	—	0 : 100
»	0	0,800	—	0	—	0 : 100
»	0	1	—	0	—	0 : 100
»	0	2	—	0	—	0 : 100
II. Peripher. Paralyse	0	3	2,005	0,805	1,200	41 : 59
III. Stauungsharn	Spuren	1,200	0,395	0	0,395	0 : 100
V. Nierenschrumpfung	0,745	3	1,9166	0	1,9166	0 : 100
VI. »	2,35	3	1,921	0	1,921	0 : 100
IV. »	2,51	1,200	—	0	—	0 : 100
XII. Parench. Nephrit.	4,28	1,500	0,2695	0,2695	Spuren	99 : Spuren
» (3. Stadium)	4,28	1,500	1,185	0,790	0,395	66 : 34
VIII. Amyloidniere	5,85	4,500	2,361	1,466	0,895	62 : 38
VII. »	8,31	3	1,5688	1,284	0,2848	82 : 18
X. Nephrit. parench. chronic.	10,19	3	1,748	1,320	0,428	76 : 24
XI. » » »	18,68	3,750	1,749	1,749	0	100 : 0
IX. Nephrit. parench. acuta	Sehr viel	0,300	0,285	0,285	0	100 : 0

dem Steigen des Eiweissgehaltes und des Harns, die Hippursäureausscheidung nach Benzoësäuregenuss mehr und mehr abnimmt.

Diese Resultate veranlassen die Verff. zu folgender Schlussfolgerung: Das Vermögen des menschlichen Organismus, die genossene Benzoësäure als Hippursäure auszuscheiden, ist bei Nierenaffectionen beeinträchtigt oder aufgehoben. In dieser Hinsicht ergibt sich ein Unterschied zwischen parenchymatöser Nephritis, bei welcher die Hippursäureausscheidung am meisten, Amyloidniere, bei welcher sie weniger, und Nierenschrumpfung, bei welcher sie gar nicht beeinträchtigt ist.

Die vorliegenden Untersuchnngen scheinen die schon früher ausgesprochene Meinung zu bestätigen, dass der Ort der Hippursäurebildung in die Niere zu verlegen ist.

Dass in den beobachteten Fällen eine Abänderung der normalen Blutbeschaffenheit, welche sich als Hydrämie und Cyanose — im Ganzen also als eine Abnahme des Gehaltes an Blutkörperchen und Sauerstoff — kund gab, für die Beeinträchtigung der Hippursäureausscheidung nicht aufkommen kann, ergibt sich aus Beobachtung III und VI, wo bei ziemlich hochgradiger Cyanose (III) und Hydrämie (VI) dennoch die Hippursäureausscheidung nicht gestört war.

Zur experimentellen Prüfung ihrer Ergebnisse erzeugten die Verff. künstliche Nierenaffection bei Kaninchen durch subcutane Glycerininjection. Die pathologischen Veränderungen in der Niere entsprachen den von Ponfick bei Transfusionshämoglobinurie gefundenen. Die Versuche ergeben, dass in diesem Falle die Hippursäureausscheidung nach Benzoësäuregenuss gänzlich stockt oder beträchtlich beschränkt wird.

Untersuchungen über den Benzoësäure- und Hippursäuregehalt des Blutes nach Unterbindung der Ureteren und nach Nierenexstirpation und Einspritzung von Benzoësäure in den Magen ergeben ferner, dass nur in drei von fünf Versuchen die genossene Benzoësäure in den Körperflüssigkeiten wiedergefunden wurde. In zwei dieser Versuche fanden die Verff. gebundene Benzoësäure, d. i. Hippursäure und diese Versuche beziehen sich auf Ureterenunterbindung; in dem dritten fehlt die gebundene Benzoësäure ganz und gar, das Blut enthält nur freie Benzoësäure und dieser Versuch bezieht sich auf vollständige Nierenexstirpation. Bei anfänglich ungestörter, später vielleicht mehr oder weniger beeinträchtigter Nieren-

function bleibt also die Hippursäurebildung bestehen; bei vollkommener Aufhebung der Nierenfunction (Nierenexstirpation) bleibt sie aus; es ist also der Ort der Hippursäurebildung in die Niere zu verlegen.

Da nun bei gesunden Kaninchen mit intacten Nieren die freie Benzoësäure nur ausnahmsweise nach dem Einverleiben dieser Substanz in dem Harn ganz fehlte, so dachten die Verff., dass in dem Augenblick der Einverleibung keine genügende Menge Glycocoll im Organismus vorhanden war, um sie vollkommen zu binden. Sie führten also beim lebenden Thiere mit intacten Nieren mit einer gewissen Menge Benzoësäure zu gleicher Zeit eine äquivalente Menge Glycocoll ein. Dennoch wurde der grösste Theil der direct in das Blut injicirten Benzoësäure als freie Säure mit dem Harn ausgeschieden. Die Bedeutung dieses Versuches besteht darin, dass er der Ansicht direct widerspricht, es solle die Hippursäurebildung ausschliesslich in den Nieren zu Stande kommen.

Nach Kühne und Hallwachs blieb die Hippursäurebildung ungestört nach Unterbindung des Ductus choledochus, d. h. also unter Umständen, bei welchen kein Glycocoll im Darm anwesend gedacht wird. Hieraus ergibt sich, dass auch ausserhalb des Darms, in diesem Falle also in der Leber Hippursäure gebildet werden kann. Dass aber der Darm selbst, namentlich der Dünndarm des Kaninchens, als eine Stelle für die Hippursäurebildung betrachtet werden muss, das zeigten Versuche mit directer Untersuchung des Magen- und Darminhaltes.

Die Verff. werfen nun folgende Fragen auf: Wenn nächst und neben den Nieren noch andere Organe die Hippursäurebildung besorgen, wesshalb ergibt sich dann die Hippursäureausscheidung bei Nierenaffection so beeinträchtigt? Findet vielleicht im thierischen Organismus unter besonderen Umständen neben der Bildung von Hippursäure auch eine Zerlegung dieser Substanz in ihre beiden Componenten statt und ist die Annahme, dass man in der Hippursäureausscheidung einen Maassstab für die Hippursäurebildung hat, eine irrige?

Zur Beantwortung dieser Fragen haben die Verff. einige Individuen eine bestimmte Menge Hippursäure (in der Form von hippursaurem Natrium als Mixtur) nehmen lassen, und danach die im Harn enthaltene freie und gebundene Benzoësäure bestimmt. Die Resultate zeigt nachfolgende Zusammenstellung:

	Eiweissmengen in 24 Stunden.	Eingeführte Menge Hippursäure als Benzoësäure berechnet.	Zurückgefundene Menge Benzoësäure.	Zerlegte Hippursäure, d. i. freie Benzoësäure.	Unzerlegte Hippursäure, d. i. gebundene Benzoësäure.	Procent-Verhältniss der im Harn anwesenden zerlegten und nicht zerlegten Hippursäure.
I. Normal . .	0	2,07	2,14	0	2,14	0:100
II. Periph. Paral.	0	1,03	0,311	0	0,311	0:100
VIII. Amyloidniere.	10,53	2,07	1,352	0	1,352	0:100
XI. Nephrit par. .	22,45	2,07	1,965	0,798	1,167	43:57
VII. Amyloidniere.	5,89	2,07	1,838	1,375	0,463	72:28

Diese Versuche führten die Verff. zu folgenden Schlüssen:

1) Bei den untersuchten normalen Menschen ward die in den Magen eingeführte Hippursäure nicht zerlegt, weder bei vorwiegend animalischer noch bei vorwiegend vegetabilischer Diät, weder bei relativ kleinen noch bei relativ grossen genossenen Mengen.

2) Bei einigen Kranken, bei welchen die eingeführte Benzoësäure nicht vollständig als Hippursäure ausgeschieden wurde, unterlag dennoch die in den Organismus eingebrachte Hippursäure keiner Zerlegung.

3) Bei anderen Kranken und zwar bei zwei Patienten mit chronischem Nierenleiden, bei welchen die eingeführte Benzoësäure entweder gar nicht oder in äusserst beschränkter Weise als Hippursäure ausgeschieden wurde, unterlag die in den Körper eingeführte Hippursäure einer so bedeutenden Zerlegung, dass an einzelnen Tagen nur 20 % der genommenen Säure unzersetzt den Körper verliessen.

Die Zerlegbarkeit der Hippursäure in ihre beiden Componenten steht also unter gewissen Umständen beim Menschen ausser Frage. Die Zerlegung der Hippursäure bei Nierenleiden hält keinen gleichen Schritt mit der im Harn vorhandenen Eiweissmenge. Von der Intensität der Nierenaffection ist also höchst wahrscheinlich die Zerlegung der Hippursäure im kranken menschlichen Organismus nicht abhängig.

Bei Kaninchen, denen Hippursäure in den Magen, in das Blut, in das subcutane Bindegewebe eingeführt wurde, fand jedesmal eine Zerlegung der eingeführten Hippursäure statt, und zwar von der in den Harn übergegangenen Menge wurde in allen Versuchen ungefähr $^1/_3$ im zerlegten Zustande gefunden. Da bei der directen Injection in das Blut,

und bei der hypodermatischen Einspritzung die Einwirkung der im Magen und Darm enthaltenen Flüssigkeiten ausgeschlossen ist, so scheint man den Ort der Zerlegung nicht in den Magen und Darm verlegen zu können, und hat vorläufig diejenige Hypothese die meiste Berechtigung, welche diesen Ort entweder in das Blut oder in die Gewebe oder in beide verlegt.

In wie weit Nierenaffection bei Kaninchen im Stande ist, die Zerlegung der Hippursäure zu beeinflussen, wurde wieder durch subcutane Glycerininjection, zur Herbeiführung zeitlicher Nierenaffection untersucht. Folgendes sind die Resultate:

Eingeführte Menge Hippursäure (als Benzoësäure berechnet).		Im Harn anwesende Menge Hippursäure als Benzoësäure berechnet.	Procentverhältniss der im Harn anwesenden zerlegten	unzerlegten Hippursäure.
Einführung in den Magen (mit Hämoglobinurie)	1,03	0,402	29,8	70,2
Einführung in den Magen (normal)	1,03	0,274	31,2	68,8
Injection in das Blut (normal) .	0,413	0,748 (?)	33,6	66,4
Subcutane Einspritzung (normal)	0,620	0,415	36,4	63,6
Subcutane Einspritzung (mit Glycerin)	0,620	0,198	99,99	Spuren

Diese Versuche lehren, dass die Anwesenheit freien Hämoglobins im Blute und die damit einhergehende Nierenaffection keine Steigerung der Hippursäurezersetzung hervorrufen. Zusammen mit den Beobachtungen beim Menschen lässt sich vorläufig der Schluss ziehen, dass wenn auch bei einigen Formen von Nierenaffection diese Zerlegung der Hippursäure im menschlichen Organismus stattfindet, die Nierenaffection als solche dafür nicht direct verantwortlich gemacht werden kann. Die Möglichkeit der Zerlegung der Hippursäure im thierischen Organismus ist aber dargethan. Die Hippursäureausscheidung nach Benzoësäuregenuss ergibt sich von zwei Factoren abhängig:

1) von der Paarung der eingeführten Benzoësäure an Glycocoll;

2) von der Spaltung, welche die einmal gebildete Hippursäure im Organismus erfährt.

Diese beiden Factoren arbeiten einander mit Bezug auf die im Harn anwesendén Mengen Benzoësäure und Hippursäure direct entgegen.

Aus dem Ueberwiegen des einen Factors über den anderen können nun einerseits die von verschiedenen Forschern erhaltenen auseinandergehenden Resultate ausgezeichnet erklärt werden. Andererseits ist damit die Hoffnung verschwunden, aus der Hippursäureausscheidung je direct die Hippursäurebildung kennen zu lernen.

Ist indess in einem gegebenen Falle die Intensität der Hippursäurezerlegung vollkommen bekannt, und kennt man ausserdem die Intensität der Hippursäureausscheidung nach Benzoësäuregenuss, so erlaubt die Vergleichung beider Grössen einen Schluss auf die Hippursäurebildung.

Hippursäure-Ausscheidung nach Benzoësäuregenuss.			Hippursäure-Zerlegung im Organismus.	
	Quantität eingeführter Benzoësäure.	Procentverhältniss der im Harn anwesenden freien | gebund. Benzoësäure.	Quantität eingeführter Hippursäure als Benzoësäure berechnet.	Procentverhältniss der im Harn anwesenden freien | gebund. Benzoësäure, zerlegten | unzerlegt. Hippursäure.
	Grm.	% %		% %
(Normal)	2	0 : 100	2,07	0 : 100
(Peripher. Paralyse) .	3	41 : 59	1,03	0 : 100
(Amyloidniere) . . .	4,5	62 : 38	2,07	0 : 100
(Chron. Nephritis) . .	3,75	100 : 0	2,07	43 : 57
(Amyloidniere) . . .	3	82 : 18	2,07	72 : 28

Aus dieser Vergleichung ergibt sich das procentische Verhältniss zwischen freier und gebundener Säure stets niedriger nach der Einführung von Benzoësäure, wie nach derjenigen von Hippursäure. Ausserdem bleibt die Zerlegung von Hippursäure ganz aus in einem Falle von Nierenaffection, in welchem dennoch nach Benzoësäuregenuss nur 38 % dieser Substanz in gepaarter Form den Körper verliessen. Dies scheint darauf hinzuweisen, dass die bei verschiedenen Formen von Nierenleiden beeinträchtigte Hippursäureausscheidung einer gehemmten Bildung dieser Substanz in den Nieren zugeschrieben werden muss.

Im Ganzen glauben die Verff. mit Bestimmtheit auf die Hippursäurebildung in der Niere schliessen zu können, weil sie beim normalen Kaninchen nach Benzoësäuregenuss keine Spur Hippursäure im Blute

fanden, während diese letzte Substanz zweifelsohne im Harn vorhanden war, und weil in keinem einzigen Falle von parenchymatöser Nephritis, die Benzoësäure, welches auch die genossene Menge war, je vollständig als Hippursäure ausgeschieden wurde, eine Thatsache, welche die Zerlegung der Hippursäure im Organismus unmöglich erklären kann.

Aus einer Untersuchung des Procentverhältnisses der im Harn anwesenden freien und gebundenen Benzoësäure nach Einführung von Benzoë- oder Hippursäure in den Magen bei bestehender Hämoglobinurie ergibt sich, dass nicht mit der steigenden Menge der eingeführten Säure, sondern im Gegentheil mit der Intensität der Hämoglobinurie das Procentverhältniss zwischen freier und gebundener Säure so herabgedrückt wird, dass nach der kleinen Gabe von 500 Mgrm. auch nicht eine Spur der eingeführten Säure mit Glycocoll gepaart im Harn erscheint. Die Hämoglobinurie hat an und für sich auf die Intensität der Hippurräurezerlegung durchaus keinen Einfluss, und es können somit diese Thatsachen so gedeutet werden, dass durch die mit der Hämoglobinurie einhergehende Nierenaffection die Hippursäurebildung in den Nieren beeinträchtigt oder aufgehoben war. [Die betreffende Tabelle siehe im Original.]

Die Verff. gelangen zu folgendem Schluss:

Die verminderte oder aufgehobene Hippursäureausscheidung bei pathologischen Processen des Nierenparenchyms ist nicht nur auf eine von noch unbekannten Umständen abhängige Zerlegung dieser Säure im Organismus, sondern auf eine verminderte oder aufgehobene Bildung dieser Substanz in den Nieren zurückzuführen. Diese verminderte oder aufgehobene Bildung braucht mit der Intensität der Nierenaffection keinen gleichen Schritt zu halten. Neben den Nieren können auch Leber und Darm, vielleicht auch Muskeln als Bildungsstätten der Hippursäure betrachtet werden, und so kann in einem gegebenen Falle, ungeachtet einer ziemlich bedeutenden Nierenaffection, die Hippursäureausscheidung, besonders wenn die im Harn anwesende Menge eine geringe ist, vielleicht nur sehr wenig leiden.

Mit der Thatsache der Zerlegbarkeit der Hippursäure im Organismus vor sich, kommt man zu der Vorstellung, es komme den Nieren die Bedeutung zu, die an mehr wie einer Stelle (Darm, Leber, Muskeln?) erst zusammengefügten, aber an anderen Orten später auseinander gerathenen Paarlinge der Hippursäure wieder zusammenzubringen. Die

Nieren müssen also nicht nur als Orte der Bildung, der Construction, sondern auch als Orte der Wiedervereinigung der Reconstruction für die Hippursäure gelten. Daher die augenfällige Beeinträchtigung der Hippursäureausscheidung bei einigermaassen bedeutender Störung ihrer Functionen.

273. Richard Fleischer: Ueber das Vorkommen von Harnstoff im Sputum bei Nephritis interstitialis[1].

In dem schaumigen, in dünnen Schichten weissen, in dicken Schichten schwach röthlichen Sputum einer an hochgradiger Nephritis interstitialis, Pneumonie und Lungenoedem leidenden und die Symptome leichter Urämie darbietenden Kranken fand F. nach Liebig's und Hüfner's Methode und durch Wägung des gewonnenen salpetersauren Harnstoffes in der 24stündigen Menge (1050 CC. Sputum) 1,82 Grm. Harnstoff und schätzt in Berücksichtigung der bei der Bestimmung unvermeidlichen geringen Verluste die wirklich ausgeschiedene Harnstoffmenge des 24stündigen Sputum auf ca. 2 Grm. Die nach der Section untersuchte Leber enthielt 2,7, 50 CC. Blut und 300 CC. Pleuratranssudat, zusammen 0,21 Grm. Harnstoff, dagegen das Gehirn und die vor dem Tode erbrochenen Massen keine nachweisbaren Mengen.

274. R. Fischer: Ueber Leucin im Auswurf eines an Lungengangrän leidenden Kranken[2].

Leiden hat im Jahre 1872 im Auswurfe eines an Bronchitis leidenden Mädchens und in neuerer Zeit [Thierchem.-Ber. 8, 343] bei Empyem mit Durchbruch in die Bronchien Tyrosinkrystalle gefunden und Jaffé hat im putriden Sputum Spuren von Leucin und Tyrosin nachgewiesen. Verf. fand in dem frisch ausgeworfenen Sputum eines Phthisikers, der kurz vorher Lungengangrän acquirirt hatte, bei der microscopischen Untersuchung neben einer grossen Anzahl elastischer Fasern, zahlreiche völlig ausgebildete Leucinkugeln (4—6 auf dem Gesichtsfeld). Beim allmäligen Eintrocknen des Präparates nahmen dieselben an Menge noch beträchtlich zu und es konnten an mehreren Präparaten

---

[1]) Aus den Sitzungsberichten der physikal.-medicin. Societät zu Erlangen. Sitzung vom 20. Januar 1879.

[2]) Aus den Sitzungsberichten der physikal.-medicin. Societät zu Erlangen. Sitzung vom 20. Januar 1879.

die verschiedenen Formen und Entwickelungsstadien der Krystalle demonstrirt werden. Tyrosinkrystalle waren nicht zu bemerken. Bei zwei anderen Fällen von Lungengangrän ergab die Untersuchung des Sputums weder Leucin noch Tyrosinkrystalle.

275. Albert Adamkiewicz: Ueber die Schicksale des Ammoniaks im gesunden und über die Quelle des Zuckers und das Verhalten des Ammoniaks im diabetes-kranken Menschen.

Quelle des Zuckers beim Diabetes[1]).

Verf. bestimmt die Bilanz eines 40jährigen Diabetikers (62 Kilo Gewicht) mit durchschnittlicher Ausscheidung von 6000 Harn mit 6—7 % Zucker. Er findet an 4 Versuchstagen im Mittel 321,5 tägliche Harnzuckerausscheidung (Faeces zuckerfrei). Die gesammte Menge, welche sich aus den in der Nahrung enthaltenen Kohlenhydraten und Fetten hätte bilden können, betrug für den Tag 276,8. Es entstammten demnach 44,7 Zucker den N-haltigen Bestandtheilen der Nahrung; unter diesen befanden sich 19,8 Leim und 272,6 Eiweiss. Der erstere könnte mit seinen 10,0 C, 25,0 Zucker bilden.

Selbst unter dieser Voraussetzung müssen demnach noch aus Eiweiss täglich mehr als 19,7 Zucker entstanden sein. Die gleiche Rechnung ergibt bei einer zweiten Versuchsperson (19jähriges Mädchen von 40 Kilo Körpergewicht) täglich mehr als 116,5 Zucker aus Eiweiss entstanden. Bei einem dritten Falle war der Zucker Anfangs durch die zugeführten Kohlenhydrate reichlich gedeckt, später verhielt er sich wie die beiden ersten Fälle. Die „leichte" Form des Diabetes war in die „schwere" übergegangen.

Von der Annahme ausgehend, dass im Eiweiss das der Gruppe des Harnstoffes so nahe verwandte Ammoniak und das Radical der Kohlenhydrate thatsächlich enthalten sind (v. Liebig), sowie dass andererseits das Ammoniak auch den umgekehrten Weg der Synthese im Thierkörper betritt, wollte Verf. nun untersuchen, wie sich Ammoniak bei Gegenwart derjenigen Stoffe im Körper verhält, welche im Verein mit ihm die wichtigsten Componenten des Albumins sind. So entstanden die nachstehenden Versuche mit Salmiak beim Diabetiker.

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 76, 394—442. [Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 349. Vergl. auch pag. 298 dieses Berichtes.]

Zunächst erhielt das erwähnte Mädchen 5 Tage lang NH_4Cl, im Ganzen 48,9. Aus der Chlorausscheidung im Harn ergab sich, dass die ganze Menge des genossenen Salmiaks resorbirt worden sei; dagegen erschienen von den verfütterten 12,8 Grm. N nur 3,630 als Ammoniakstickstoff im Harn wieder, demnach seien im Körper der Versuchsperson 9,17 N oder 72 % des genossenen Ammoniaks verschwunden. Zur Controlirung dieses Resultates wurden acidimetrische Bestimmungen des Harns vorgenommen. Während dieser Versuche erhielt die Kranke täglich eine Saturation von Na_2CO_3 durch 10 Tage und durch weitere 5 Tage dazu noch täglich 10 Grm. NH_4Cl.

Der Chlorausscheidung zu Folge (18,8 Cl) waren diesmal nur 28,3 NH_4Cl, demnach wenig mehr als die Hälfte des dargereichten Salmiaks resorbirt worden. Der Acidität des Harns zu Folge, welche bei Salmiakgenuss täglich 31,7, ohne denselben 22,5—24,3 Normallauge erforderte, hätte der resorbirte Salmiakantheil den Säften Alkali entzogen, demnach in denselben Ammoniak verloren. Vom resorbirten Salmiak aber waren nach dem Ergebniss der Stickstoffbestimmung 94 % im Körper des diabetischen Mädchens verschwunden. Der mittlere Werth der täglichen Wasserausscheidung betrug im Gegensatz zum Gesunden an den Salmiaktagen um 782 weniger als an den salmiakfreien Tagen; ebenso war die Menge des mit dem Harn entleerten Stickstoffes an den Salmiaktagen geringer als an den salmiakfreien (11 Grm. gegen 14 Grm. täglich, also um 3 Grm. N weniger). Auch der Durst war an den Salmiaktagen vermindert.

In gleicher Weise war bei dem ersterwähnten Diabetiker 74,6 % des verfütterten NH_4Cl bei ähnlicher Versuchsanordnung resorbirt worden, während gleichwohl Diurese und N-Ausscheidung an Salmiaktagen und salmiakfreien gleich blieben. Von dem mit dem Salmiak aufgenommenen N waren aber 100 % im Körper des Diabetikers verschwunden. Bei dem gleichen Diabetiker wurde ein Controlversuch mit Kochsalzzufuhr (20 Grm. des Tags) angestellt, ohne ebenso wie der Salmiak die Wasserausfuhr und die Stickstoffausscheidung zu steigern. Dasselbe Resultat bei doppelter Kochsalzmenge.

Aus dem Vergleiche mit den [pag. 294 dieses Berichtes] angeführten Versuchen am Gesunden ergibt sich, dass zwar sowohl der Gesunde wie der Diabetiker die Fähigkeit besitzt, Salmiak zu spalten und freiwerdendes Ammoniak zu binden, jedoch in weit höherem Grade aller-

dings der Diabetiker. Die Ausscheidung von Harnwasser wird beim Gesunden sehr gesteigert, beim Diabetiker nicht, wahrscheinlich weil bei letzterem das Wasser aus den Geweben durch den kreisenden Zucker bis zur Grenze der Möglichkeit ausgesaugt und deshalb die hygroscopische Eigenschaft der Salze paralysirt ist. Während A. für den Gesunden aus der Vermehrung der Harnstoffausscheidung nach Genuss von Salmiak Verwandlung des verschwundenen Ammoniaks in Harnstoff und Entleerung als solcher annimmt, findet er beim Diabetiker im Verhalten des N nicht den geringsten Anhalt für die Annahme, dass das mit so grosser Energie absorbirte Ammoniak hier die gleiche Metamorphose erleidet.

Die Zuckerausscheidung betrug bei dem diabetischen Mädchen während der Salmiaktage im Mittel täglich 358,9 weniger als in der salmiakfreien Zeit und es waren zu gleicher Zeit im Körper des diabetischen Mädchens 294,5 Zucker und vom genossenen Salmiak 6,96 N verschwunden oder mit je 1,0 Stickstoff, 42,3 Zucker.

Dessgleichen bot beim früher genannten diabetischen Mann die Salmiakperiode einen täglichen Abfall von 31,65 Zucker im Harn dar und waren im Ganzen neben 19,5 Salmiakstickstoff 158,25 Zucker, also auf je 1,09 N 81,2 Zucker im Körper der Versuchsperson zurückgeblieben. Auch bei mehrmonatlichen Versuchen mit Salmiakfütterung blieb der Zuckergehalt des Harns vermindert, der Chlorgehalt vermehrt, Wasser- und Stickstoffausscheidung unverändert.

Die beiden Kranken litten an der „schweren“ Form des Diabetes. Bei einem 50jährigen Mann von 54,5 Kilo Gewicht, welcher die leichte Form des Diabetes darbot und durch 3 Tage steigende Mengen von NH_4Cl im Ganzen 55,0 erhielt, war während dieser Zeit die unmittelbar vorher 72 Grm. im Tage betragende Zuckerausscheidung im Verlauf dreier Tage fast vollkommen geschwunden (erster Versuchstag 61,7, zweiter 22,6, dritter Null, mit dem Jelet-Corny'schen Pénombre keine Spur einer Drehung). Die Untersuchung des Kothes ergab, dass der Salmiak nicht den geringsten Theil der Nahrung an der Ausnutzung im Darm gehindert hatte.

Der Chlor- und Stickstoffbestimmung zufolge waren in diesem Falle 40,06 Salmiak zur Resorption gelangt, entsprechend 10,4 N, von denen 6,634 oder 63,8% im Körper des Kranken verblieben.

Die Menge des zum Verschwinden gebrachten Zuckers betrug zwischen 47,04 und 131,7, demnach auf 1,0 N zwischen 7,9—29,8.

Bei dem in Rede stehenden leichten Diabetiker wuchs während der Salmiaktage mit dem Schwinden des Zuckers Durst, Harnmenge und Harnstickstoff und sanken mit aufhörender Salmiakzufuhr wieder ab. Das Körpergewicht fiel in der 3tägigen Salmiakperiode um 2 Kilo und erreichte mit Wiedereintritt starker Zuckerausscheidung die frühere Höhe.

Verf. schliesst:

1) dass Ammoniak im Körper des Diabetikers rapide verschwindet;

2) dass mit dieser Assimilation von Ammoniak sich ein Schwund von Zucker verbindet;

3) dass dieser Zuckerschwund bei nicht hochgradigen Diabetikern ein absoluter sein kann;

4) dass, so lange bei Salmiakzufuhr noch Zucker ausgeschieden wird, das im Körper des Diabetikers verschwundene Ammoniak weder die Ausscheidung des Wassers, noch namentlich die des Stickstoffes steigert, also sicher sich nicht in Harnstoff verwandelt; und endlich

5) dass in demjenigen Fall, in welchem durch die Darreichung von Salmiak der Diabetes latent geworden ist, das assimilirte Ammoniak die Wasser- und die Stickstoffausscheidung erhöht, also sich in Harnstoff verwandelt und als Harnstoff entleert wird.

Da grosse Mengen von Salmiak bei längerem Gebrauche gewisse Intoxicationserscheinungen hervorbrachten, so verwendete Verf. in einer weiteren Versuchsreihe durch längere Zeit citronensaures Ammoniak mit dem gleichen Erfolge der Verminderung der Zuckerausscheidung.

So lange beim Diabetiker Zucker in den Säften des Kranken vorhanden ist, verschwindet in grosser Menge das resorbirte Ammoniak und erscheint in keiner Form im Harn wieder; ist aber aller Zucker verschwunden, so wächst im Harn die Menge des Harnstoffes und kommt also das verschwundene Ammoniak wieder zum Vorschein.

Verf. weist nun auf die Analogie mit der Pflanze hin, bei welcher die Menge des in den Pflanzentheilen sich anhäufenden, dem Eiweiss entstammenden Asparagin (Amidosuccinaminsäure) von dem Zufluss an Kohlenhydraten abhängt (Borodin, Botan. Zeitg., 1878), sodass sie ganz verschwindet, wenn dieser Zufluss gross ist, dagegen selbst beträchtlich wird, wenn in den Pflanzentheilen N-freie Substanzen fehlen. Borodin vermuthet als Ursache dieses Verschwindens des Asparagins bei Gegenwart von Kohlenhydraten eine Regeneration desselben zu Eiweiss, zu welcher Synthese sich Glycose, aber nicht Stärke und Oel eignen.

Verf. vermuthet, dass das Ammoniak beim Diabetiker dieselbe Rolle spielt, wie das Asparagin bei Gegenwart von Glycose in der Pflanze.

276. G. Thoms und P. v. Berg: Analyse von Concretionen, entnommen einem Geschwür an einem Pferdekiefer[1]).

Die Analyse dieser Concretionen, welche unregelmässig geformt waren und auf weissem Grund röthlich braune, von anhaftendem Blut herrührende Schattirungen zeigten, ergab:

Feuchtigkeit	0,90 %	
Organ. Substanz	5,84 »	mit 0,52 % N
CaO	51,07 »	
MgO	0,56 »	
Fe_2O_3	0,24 »	
CO_2	39,58 »	
P_2O_5	1,46 »	
SiO_2	0,25 »	

Im Wesentlichen bestanden diese Concretionen also aus Calciumcarbonat. Weiske.

277. Peters: Ueber einen Magenstein des Pferdes[2]).

Verf. berichtet über einen ihm zur Untersuchung zugesandten Stein aus dem Verdauungsapparate eines Pferdes, welcher von aussergewöhnlicher Grösse war und 4 Kilo wog. Derselbe liess, durchsägt, im Innern eine sehr regelmässige, concentrische Structur erkennen, die nach dem Mittelpunkte zu strahliges Gefüge zeigte. Der Stein war sehr hart und von gelber Farbe. Die chemische Analyse ergab: 4,22 % Wasser, 6,20 % organ. Substanz, 87,37 % phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, 0,11 % phosphorsauren Kalk, 0,29 % phosphorsaures Eisenoxyd, 1,36 % Kieselsäure und 0,45 % Kali- und Natronsalze. Weiske.

278. P. Regnard: Ueber die chemische Zusammensetzung der Knochen bei der Arthropathie der Ataktischen[3]).

Die Arthropathie der Ataktischen (Charcot) erinnert durch die starke Usur der Knochen an Arthritis sicca, durch die Brüchigkeit der-

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen 24, 49.
[2]) Königsberger land- und forstwirthschaftl. Zeitung 15, No. 4.
[3]) Sur la composition chimique des os dans l'arthropathie des ataxiques. Compt. rend. 89, 1041.

selben an Osteomalacie. Die chemische Analyse eines arthropathischen Femur (trocken) wies nur 24,2 % anorganische, dagegen 75,8 % organische Bestandtheile nach. Letztere bestanden aus Fett 37,7 %, Ossein 38,1 %; erstere aus Calciumphosphat 10,9 %, Magnesiumphosphat 0,7 %, Calciumcarbonat 11,8 %, Chloride etc. 0,8 %. Eine bedeutende Verminderung der Phosphate und reichlicher Fettgehalt findet sich auch bei der Osteomalacie, wo das Fett bis auf 29 % steigen, die Phosphate bis auf 7—12 % fallen können. Herter.

279. A. Gabriel Pouchet: Aufsuchung medicamentöser und toxischer Stoffe im Speichel[1]).

Nach Pilocarpin-Injection abgesonderter Speichel enthielt bei Bleivergiftung (3 Fälle) nachweisbare, wenn auch nicht bestimmbare Mengen Blei. Arsen liess sich bei Behandlung mit arseniger Säure in dem (zuckerfreien) Speichel von Diabetikern nicht nachweisen.

Bei parenchymatöser Nephritis fand sich 2,57 pro Mille und 1,98 pro Mille Eiweiss im Speichel. Herter.

280. Vulpian: Vermehrung der Albuminsubstanzen im Speichel bei Albuminurie[2]).

V. beobachtete eine Vermehrung des Eiweissgehaltes in dem nach Pilocarpin-Injection abgesonderten Speichel von Nephritikern. Degraeve machte folgende Bestimmungen in der filtrirten Flüssigkeit:

	Mucin.	Albumin.
Nephritiker . . .	0,253 pro Mille	0,182 pro Mille
Nephritiker . . .	0,45 » »	0,145 » »
Anderer Patient . .	0,32 » »	0,050 » »

Herter.

281. H. Schimanski: Der Inanitions- und Fieberstoffwechsel der Hühner[3]).

Verf. hat Versuche unternommen, um den Inanitionsstoffwechsel der Hühner festzustellen und den Fieberstoffwechsel und das sonstige Ver-

[1]) Recherche des substances médicamenteuses et toxiques dans la salive. Compt. rend. 89, 244. Journ. pharm. chim. 30, 339.

[2]) Augmentation des matières albuminoïdes dans la salive des albuminuriques. Compt. rend. 88, 1165.

[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 396—421. Aus dem Laboratorium f. medicin. Chemie zu Königsberg.

halten der Hühner im Fieber klar zu legen. Zu den Versuchen dienten 3 Hühner, von denen zwei ziemlich mager, das dritte sehr fett war. Die Thiere wurden in Käfigen gehalten, welche derartig eingerichtet waren, dass nur Kopf und After frei blieben, wobei die Schwanzfedern lose in die Höhe gebunden wurden.

Die Harnsäurebestimmung erfolgte nach der von Knieriem [Thierchem.-Ber. 7, 218] verwendeten Methode, die Ermittelung des Harnstoffes geschah nach dem von Bunge vereinfachten Bunsen'schen Verfahren. Der erste Inanitionsversuch wurde mit einem ziemlich fleischigen aber nicht fetten Huhne von 1120 Grm. Gewicht unternommen, welches vorher einige Wochen lang Gerstenfutter erhalten hatte. Es bekam an den ersten 5 Tagen je 30 CC. destillirten Wassers vorgesetzt, wovon es jedoch stets nur wenige Tropfen nahm. Später bis zu dem am 11. Tage erfolgenden Hungertode wurde es mit der Entziehung des Wassers absoluter Carenz unterworfen. Die Eiweisszerfall des Thieres anzeigenden Harnsäurezahlen in der vom Verf. mitgetheilten Tabelle sind vom 2. bis bis zum 5. Tage, trotz einer schon merklichen kleinen Steigerung zu den späteren Tagen hin, doch annähernd gleich, dagegen wird an den 4 letzten Tagen die Steigerung bedeutender, besonders hoch am 9. und 10. Tage. Die Harnstoffbestimmungen, von welchen nur 3 beendet wurden, ergaben an den späteren Tagen, entsprechend den Harnsäuremengen, grössere Zahlen. Für den 9. und 10. Tag fand sich etwa das Vierfache der auf den 4. und 5. Tag kommenden Menge. Auch die Zahl der täglichen Gewichtsabnahme ist an den letzten 5 Tagen bedeutender. Die Körpertemperatur lässt vom 8. Tage an ein deutliches Sinken erkennen. Im Cadaver wurde keine Spur von Fett gefunden.

Um den Verlauf der Inanition an einem zuvor mit eiweissreicher Nahrung gefütterten Huhne zu bestimmen, wurde ein solches 4 Tage mit Fleisch gefüttert. Es wog, als es in den Behälter gesetzt wurde, 954 Grm. und ertrug die absolute Carenz nur 8 Tage.

Der reichlichen Eiweisseinfuhr der vorhergehenden Tage entsprechend, zeigte sich bereits am 2. Tage eine im Verhältniss zum ersten Huhn grössere Menge Harnsäure: 0,9 gegen 0,7 Grm. Am folgenden Tage ergibt die Bestimmung aber schon die dreifache Menge, an den übrigen bis zum Tode noch höhere Zahlen.

Ein ganz analoges Verhalten wie die Harnsäure, zeigt der Harnstoff, dessen Zahlen sowohl relativ wie absolut viel höher waren als in

dem Versuche mit Körnerfütterung. Die Gewichtsabnahme hat mit den weiteren Tagen ebenfalls grössere Zahlen. Die Temperatur sinkt vom 5. Tage ab merklich. Die Section konnte auch diesmal kein Fett nachweisen.

Bei einem fetten Huhn von 1950 Grm. wurden während der Inanition nach vorausgegangener Körnerfütterung die 24stündigen Mengen des durch die Excremente ausgeschiedenen Gesammtstickstoffes und des Ammoniaks und von 7 Tagen der Wassergehalt der Ausscheidungen bestimmt. Erst am 35. Tage erlag das Thier der absoluten Carenz. Trotz der langen Dauer der Inanition fand sich bei der Section in dem Thiere noch eine grosse Menge Fett.

Die täglichen Stickstoffausscheidungen waren, obschon an den ersten Tagen etwas höher, doch bis zum 26. Tage annähernd gleich und betrugen im Mittel 0,2507 für den Tag. Von da an bis zum 33. Tage steigt die ausgeschiedene Menge stetig und ist am 34. Tage noch höher als das Mittel der ersten. Der Wassergehalt der Ausscheidungen wurde nur an den ersten 4 und letzten 3 Tagen bestimmt.

Es ist in diesem Versuche bemerkenswerth, dass, obgleich zur Zeit des Todes das Fett des Körpers noch nicht verbraucht war, gleichwohl in der letzten Lebenswoche eine rapide Steigerung der Stickstoffausscheidung eintrat, ähnlich wie bei fettfreien Säugethieren. Für das Ammoniak lässt sich aus den erhaltenen Zahlen keine Gesetzmässigkeit der Ausscheidung ableiten.

Die im Original mitgetheilten Zahlen zeigen deutlich die Abhängigkeit des Inanitionsverlaufes von der dem Alter des Thieres entsprechenden Fettigkeit. Ein Vergleich der reducirten Stoffwechselzahlen des ersten und zweiten Huhnes lässt die Abhängigkeit des Eiweisszerfalles von dem Stickstoffreichthum der vorhergegangenen Nahrung erkennen. Das vorher mit Fleisch gefütterte Huhn (2) zeigt von Anfang an eine sehr energische Zersetzung, schon in den ersten Hungertagen eine vier Mal grössere Harnsäureausscheidung wie Huhn 1, obgleich ersteres nur ein Anfangsgewicht von 945 Grm., letzteres dagegen von 1120 Grm. besass.

Im Grossen und Ganzen folgt die Eiweisszersetzung hungernder Hühner denselben Gesetzen, wie sie von Schmidt, Voit und Falk für Säugethiere ermittelt sind.

Dagegen fand Verf. abweichend von letzteren:

1) dass eine Periode gesteigerten Eiweisszerfalles auch eintreten kann bei Hühnern, deren Fettvorrath noch lange nicht verbraucht ist;

2) dass eine Periode, in welcher die Eiweisszersetzung wieder sinkt, wie sie Falk sub finem vitae beobachtete, bei Hühnern niemals oder höchstens am letzten und vorletzten Lebenstage einzutreten scheint.

Verf. suchte ferner zu erfahren, ob auch die Eiweisszersetzung von Vögeln, deren Normaltemperatur eine Höhe zeigt, wie sie bei Säugethieren nur im stärksten Fieber beobachtet wird, durch pyrogene Einflüsse gesteigert werden kann.

Verf. bediente sich in dieser Absicht der subcutanen Injection von 5 Grm. Eiter und fand in einigen Vorversuchen, dass dieselbe wirklich geeignet sei, bei Hühnern die Temperatur zum Ansteigen zu bringen. Die Temperatursteigerung erhob sich indess nur einige Male im Maximum um 1,5 und 1,9 über die zuvor festgestellte Normaltemperatur.

Ein Huhn von 1045 Grm., welches bis zu dem Versuche Körnerfutter erhielt und absoluter Carenz unterworfen wurde, bekam subcutan 5 Grm. putriden Knocheneiters, welcher keine Temperaturerhöhung, sondern einen rapiden Temperaturabfall erzeugte. Rapid war auch der Eiweisszerfall, denn während bei dem Inanitionsversuchsthier No. I die Ausscheidung bis zum 7. Tage eine constante ist, tritt hier sofort nach der Eiterinjection eine Steigerung ein um mehr als das Sechsfache für den 1. Tag, um das Siebenfache für den 2., dem der Tod des Thieres folgt. Die Harnstoffmenge der beiden Fiebertage ist ebenso wie die der Harnsäure vermehrt und beträgt das Dreifache der ersten beiden Tage, während die Zahl der täglichen Gewichtsabnahme etwa verdoppelt erscheint. Ueber beiden Brustseiten des Thieres lagen grosse, mit stinkendem Eiter gefüllte Abscesse im subcutanen Bindegewebe. Die Darmschleimhaut war stark injicirt, das Fett völlig aus dem Körper geschwunden.

Ein zweites mit Gerste gefüttertes Huhn (Anfangsgewicht 1240 Grm.) wurde absoluter Carenz unterworfen und erhielt am Anfang des 4. Hungertages eine subcutane Einspritzung von 6 Grm. gutartigen Eiters. Die Temperatur stieg um 1,6 für den Abend, 1,1 für den Morgen und 1,2 für den Mittag, wo sie den höchsten Stand (42,7° C.) erreichte. Am 5. Tage noch gesteigert, zeigte die Temperaturscala im weiteren Verlaufe dieselben Zahlen wie vor der Injection.

Auch hier trat sofort mit der Eiterwirkung auf die Temperatur eine vergrösserte Eiweisszersetzung ein, welche sich bereits am 4. Tage in der fast verdoppelten Harnsäuremenge ausweist, die am 5. Tage noch etwas steigt und trotz des späteren Temperaturabfalles gesteigert bleibt.

Die Harnstoffzahlen der Fiebertage sind doppelt und dreimal so gross als an den vorhergehenden Tagen und auch die Gewichtsabnahme ist grösser. Der Wassergehalt der Excremente zeigt eine den Harnsäurezahlen entsprechende Zunahme.

Nach 7 Tagen wurde das Thier in Freiheit gesetzt, nahm nach 3 Tagen bereits Futter und war bald völlig gesund.

Ein dritter Versuch soll den Fieberstoffwechsel eines im Stickstoffgleichgewicht befindlichen Thieres klarlegen. Die hierzu dienenden Hühner erhielten täglich 20 CC. destillirten Wassers und 50 Grm. frisches fettfreies Pferdefleisch. Alle Thiere nahmen bei der Fleischnahrung fortdauernd an Gewicht ab und obgleich eines durch etwa 20 Tage dasselbe Futter erhielt, trat kein ganz genaues Gleichgewicht ein. Ausser dem Schwanken der Harnsäurezahlen trat ein weiterer Uebelstand nach den Eiterinjectionen auf, darin bestehend, dass die Thiere nach diesem Eingriffe gar nicht oder doch sehr mangelhaft verdauten, auch keine Nahrung freiwillig nahmen. Das eine Versuchsthier wog am Ende des 1. Tages 1730 Grm. und erhielt 8 Tage lang zu Beginn jedes 24stündigen Zeitabschnittes nach 12 Uhr Mittags je 50 Grm. Fleisch und 20 CC. destillirten Wassers. Bei dieser Nahrung zeigte es verschieden grossen Gewichtsverlust, im Mittel 32,8 Grm. pro Tag. Am 7. Tage betrug der Gewichtsverlust nur 6 Grm. und wurde desshalb zu Beginn des 8. Tages die Einspritzung von 6 Grm. gutartigen Eiters vorgenommen.

Die Körpertemperatur im Mittel der ersten 7 Tage (41,4 bis 41,5) steigerte sich noch am Tage der Injection um 0,6 Abends, 1,0 Morgens des nächsten Datums. Sie erreichte an diesem Morgen und den nächsten beiden Abenden mit 42,5° das Maximum und blieb gesteigert bis zur letzten Messung, auf welche im Laufe der Nacht des 10. Tages der Tod des Thieres erfolgte.

Die Harnsäurezahlen der ersten 7 Tage sind am 1. und 7. die kleinsten. Die Mittelzahl der 7 Tage (4,4519) ist um 0,2 und 0,3 Grm. grösser als die beiden für die Fiebertage erhaltenen Zahlen. Der Ammoniakgehalt der Excremente ist nur für den 7. und die darauffolgenden Fiebertage bestimmt und ist die des fieberfreien Tages die kleinste Zahl, wie dieser Tag auch eine im Verhältniss zu jenen der nächsten Tage kleine Harnsäuremenge aufweist.

Dass die Harnsäurezahlen nach der Eiterinjection keine Steigerung zeigten, gegenüber den fieberfreien Tagen, liegt nach Verf. in dem Um-

stande, dass das Thier, sobald es in den fieberhaften Zustand versetzt war, so gut wie nichts mehr verdaute, das zuletzt genossene Fleisch noch nach 24 St. am Ende des 8. Tages anscheinend in unveränderter Menge im Kropfe vorgefunden wurde. Dass trotz der höchst mangelhaften Verdauung nach der Litereinspritzung die Menge der Harnsäure in den Fiebertagen derjenigen für die vorhergehenden Tage gleichkommt und nicht vermindert war, beruht auf der durch das Fieber auf Kosten des Organismus gesteigerten Eiweissumsetzung.

Auch die zweite Haupterscheinung des Fiebers, die vermehrte Eiweisszersetzung, tritt also bei fiebernden Hühnern ein.

282. E. Leyden und A. Fränkel: Ueber den respiratorischen Gasaustausch im Fieber[1]).

Die Frage, ob das Fieber mit einer Steigerung der oxydativen Vorgänge verknüpft sei oder nicht, ist noch unentschieden. Die Schlussfolgerungen der einzelnen mit dieser Frage beschäftigten Forscher sind zum Theil ganz entgegengesetzte und die angewandten Methoden nicht vorwurfsfrei. Zur Lösung dieser Frage, die gegenwärtig um so wichtiger ist, als sich ja alle Erscheinungen des Fiebers auch ohne Annahme der Steigerung der oxydativen Vorgänge erklären lassen, und als sogar der Nachweis erbracht ist, dass vermehrte Harnstoffausscheidung eine regelmässige Begleiterin aller derjenigen Processe ist, welche mit verminderter Sauerstoffzufuhr zu den Geweben einhergehen, unternahmen es die Verff., das Verhalten des Gaswechsels im Fieber neuerdings zu untersuchen und bedienten sich hierbei des Pettenkofer'schen Verfahrens (Respirationsapparat nach dem Muster des Münchener). Die Versuche wurden an Hunden von 20—30 Kilo angestellt, welche in einen eisernen, mit hermetisch schliessenden Spiegelglaswänden versehenen, 375 Liter fassenden rechteckigen Kasten gebracht wurden, der ihre Bewegungen in keiner Weise beschränkte. Die Ventilation des Kastens fand durch einen kleinen Wassermotor (Leistung $^1/_6$ Pferdekraft bei $2^1/_2$ Atmosphären Wasserdruck) statt, dessen Bewegungen durch mehrfache Uebersetzungen auf eine 20flammige Gasuhr übertragen wurden. Letztere vermittelte bei 180—200 Umdrehungen pro Stunde eine stündliche Ventilation von

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 76, 136—211 und Verhandlungen der physiol. Gesellschaft zu Berlin, 1879, No. 8.

7000—8000 Liter. Der Wasserstand der Gasuhr wurde constant erhalten.

Im Uebrigen wurde genau nach Pettenkofer und Voit verfahren und nur die Bestimmung des von den Thieren abgegebenen Wasserdampfes weggelassen. Die Gasuhren wurden sorgfältig geaicht und die Leistungsfähigkeit des Apparates durch Verbrennung gewogener Stearinkerzen controlirt. [Bezüglich der Methode vergl. das Original.]

Bei 3 von 5 Controlversuchen betrug die Differenz der gefundenen und der berechneten Kohlenstoffmengen nicht ganz 1 %; bei den zwei anderen nahezu 3 %.

Zur dauernden Erzeugung der Fiebertemperatur an den Versuchsthieren (d. i. Steigerung der Körperwärme um mehr als 1 ° C. über die mittlere Normaltemperatur) diente Injection von ca. 25 CC. gutartigen (nicht septischen) Eiters in die Muskulatur des Oberschenkels vermittelst eines bis in die Nähe des Knochens eingeführten, ca. 5 Zoll langen, capillaren Troicarts. Nach wenigen Stunden war das beabsichtigte Eiterfieber vorhanden und erhielt sich durch eine Reihe von Tagen. Sämmtliche Untersuchungen wurden im Hungerzustand vorgenommen, so dass in einer und derselben Hungerreihe an den ersten Tagen die Normalausscheidung, an den späteren die durch das Fieber veränderte Abgabe der Kohlensäure untersucht wurde. Zuvor war an einem Thiere das Verhalten der Kohlensäureausscheidung bei einfachem Hungern bestimmt worden und zwar mit folgendem Resultat [1]):

Welcher Hungertag?	Kohlensäure des ersten Respirationstages = 100.
3	100
4	103,1
6	90,1
8	81,3
10	72,5

Im Ganzen haben die Verff. 7 Fieberversuchsreihen an verschiedenen Thieren ausgeführt, deren jede einzelne eine Dauer von 8—10 Tagen mit 4—6 Respirationsversuchen umfasst.

[1]) [Gekürzte Tabelle.]

Wir geben beispielsweise das abgekürzte Ergebniss der ersten Versuchsreihe:

Welcher Hungertag?	Temperatur des Thieres.	Kohlensäure des ersten Respirationstages = 100.	
2. . . .	Mg = 38,55 Ab = 38,15	100	
4. . . .	Mg = 38,7 Ab = 38,45	99,2	
6. . . .	Mg = 40,3 Ab = 41,0	156,0	24 CC. Eiter in die Muskulatur des linken Oberschenkels injicirt.
7. . . .	Mg = 40,2 Ab = 40,3	151,9	

Aus sämmtlichen sieben Versuchsreihen ergibt sich, dass das Eiterfieber der Versuchsthiere, soweit es mit deutlicher Temperatursteigerung (um mehr als 1^0 C.) einherging, ausnahmslos eine Steigerung der Kohlensäureausscheidung zur Folge hatte.

Die Zunahme des Gaswechsels betrug im Vergleiche zur Normalhungercurve beim ersten Thier im Maximum 70—80 %, neben $2^1/_2{}^0$ C. Temperatursteigerung, beim zweiten 40 %, beim dritten 50, beim vierten 40 %. Beim fünften, wo die Steigerung sich blos auf 20 % belief, war die febrile Reaction viel geringer gewesen, ebenso beim sechsten mit 20 % Kohlensäurezunahme und beim siebenten mit 10 % Kohlensäurezunahme. Die Ursache der geringeren Fieberreaction lag in diesem Falle in einer weniger entsprechenden Eigenschaft des eingespritzten Eiters.

Die Frage, ob die Steigerung des Gaswechsels resp. der Kohlensäureabgabe mit der Temperaturerhöhung in nothwendigem Connex stehe, beantworten die Autoren entschieden im positiven Sinne, selbst für das febrile Initialstadium, ohne desshalb in Abrede zu stellen, dass gerade in dem letzteren bei ansteigender Temperatur der verminderten Wärmeabgabe ein wesentlicher Antheil an der Erhöhung der Eigenwärme zufällt.

Die Zunahme der Kohlensäureabgabe hängt, wie Verff. weiter ausführen, wirklich mit einer vermehrten Bildung derselben, mithin mit einer Steigerung der oxydativen Vorgänge im Fieber überhaupt zusammen. Zwar wird die Abgabe der Kohlensäure, wie schon Senator hervor-

gehoben hat, durch die gesteigerte Körpertemperatur und die dadurch bedingte Geschwindigkeitszunahme sämmtlicher Dissociationsprocesse, ferner durch die febrile Vermehrung der Respirationsfrequenz und endlich durch die wahrscheinlich stärkere Säurebildung im Blute und in den Geweben unterstützt, doch kann dieses Verhältniss keineswegs für die nachgewiesene colossale Mehrausscheidung aufkommen, welche nicht vorübergehend ist, und selbst mehrere Tage hindurch in unveränderter, nur durch wirkliche Mehrproduction zu erklärender Intensität anhält. Auch ist, wie Pflüger nachgewiesen hat, die O-Aufnahme bei künstlich erhöhter Körpertemperatur erheblich gesteigert, so dass auch hier das Verhältniss von $CO_2 : O$ (der respiratorische Quotient) gleich bleibt.

Indem die Verff. weiterhin annehmen, dass der constatirten Mehrproduction von CO_2 (20—80 %) eine ebenso beträchtliche Zunahme der Wärmebildung entsprochen habe, vergleichen sie dieselbe mit den von Leyden früher constatirten Verhältnissen der Wärmeabgabe im Fieber (Zuwachs um ca. 50—100 %) und betonen die Uebereinstimmung beider Zahlen. Die Harnstoffausscheidung wurde nur in einem und zwar dem ungünstigsten Falle (7. Versuchsreihe) mit der Kohlensäureausscheidung verglichen und war bei Zunahme der letzteren um ca. 10 % beinahe auf das Doppelte gesteigert. Es scheint in der That Zerfall und Oxydation von eiweisshaltigem Material im Fieber anderen Bedingungen zu unterliegen, als die Zersetzung des Fettes.

Die Frage, ob die Steigerung der wärmebildenden Processe zur Erklärung der febrilen Temperaturerhöhung genügt, beantworten die Verff. dahin, dass sich zu dem Factor der vermehrten Wärmebildung nothwendigerweise noch ein anderer, die Aenderung der Wärmeregulation, zugesellen müsse. Der Fiebernde ist nicht im Stande, das Plus von Wärme, das er erzeugt, an die Umgebung los zu werden.

283. Jos. Bauer und Guido Künstle: Ueber den Einfluss antipyretischer Mittel auf die Eiweisszersetzung bei Fiebernden [1]).

Im Verlaufe des Abdominaltyphus fanden Verff. bei künstlicher Herabsetzung der Fiebertemperatur durch salicylsaures Natron und Chinin keine Verminderung, sondern fast regelmässig eine geringe Vermehrung der Stickstoffausscheidung im Harn. Diese konnte nicht etwa von einer directen

[1]) Deutsches Archiv f. klinische Medicin **24**, 53—71.

beschleunigenden Wirkung der antipyretischen Mittel auf den Eiweissumsatz herrühren, da wenigstens von Chinin bekannt ist, dass es beim normalen Organismus die Eiweisszersetzung herabsetzt (von Salicylsäure gilt allerdings das Gegentheil).

Ebenso hatten kühle Bäder neben Herabsetzung der Temperatur eine geringe Steigerung der Stickstoffausscheidung zur Folge (im Widerspruch gegen Schröder). Zur Erklärung dieses Umstandes ziehen Verff. die Thatsache heran, dass der Fiebernde im Hungerzustande mehr Eiweiss zersetzt als ein fieberfreier Organismus, und schliessen daraus, dass die Organe bei Erhöhung der Körpertemperatur einen grösseren Bruchtheil ihrer organisirten Eiweisssubstanzen der Circulation anheim geben müssen und dass ein reichlicherer Strom von circulirendem Eiweiss die Zellen umspült, als dies bei normaler Körpertemperatur der Fall ist. Da aber die Masse der Zellen bei mangelndem Ersatz beständig abnehmen muss, so bedingt das Fieber einen Zustand, bei welchem die Masse der thätigen Zellen verringert, die Menge des circulirenden Eiweisses abnorm gross erscheint.

Der Fiebernde ist also mit einem normalen Organismus vergleichbar, der nach längerem Hunger einen beträchtlichen Theil seiner Organe aufgebraucht hat, und welcher in diesem Zustande mit einem Male durch reichliche Eiweissnahrung eine grosse Menge circulirenden Eiweisses erhalten hat. Allein im normalen Körper würde alsbald durch Stoffansatz und durch gesteigerte Stoffzerlegung wieder ein Gleichgewicht zwischen Zellenmasse und circulirendem Eiweissstrome hergestellt, während im Fieberzustande dieses Gleichgewicht für längere Zeit gestört bleibt und von den abnorm erwärmten Zellen nicht hergestellt werden kann, denn es ist den letzteren in den allermeisten Fällen während der Fieberhitze die Fähigkeit, Stoffe in sich aufzunehmen und anzusetzen, abhanden gekommen. Dass aber auch die Fähigkeit der Zellen, Stoffe zu zerlegen, mit der Fieberhitze geringer wird, scheint aus dem Einfluss von Eiweisszufuhr auf den Eiweisszerfall bei Fiebernden hervorzugehen. Wenn man nämlich einem Fiebernden Eiweiss in der Nahrung zuführt, so wird dadurch zunächst die Menge des circulirenden Eiweisses entsprechend vermehrt; die Eiweisszersetzung wird aber nicht um so viel gesteigert, als Eiweiss in der Nahrung enthalten ist, indem zwar mit der Darreichung grösserer Eiweissmengen in der Nahrung regelmässig eine Vermehrung der Stickstoffausscheidung im Harn bewirkt wurde, die Zunahme jedoch keineswegs

der gesammten, in der Nahrung enthaltenen Eiweissmenge entsprach. Man darf also annehmen, dass durch Eiweisszufuhr bei Fiebernden die Menge des circulirenden Eiweisses noch vermehrt werde, ohne dass die Zersetzung entsprechend zunimmt.

Alle diejenigen Momente nun, welche darauf hinweisen, dass im Fieberzustande ein Missverhältniss zwischen circulirendem und Organeiweiss für die Dauer der Temperatursteigerung bestehe, bedeuten aber nichts Anderes, als dass das Vermögen der thierischen Zelle, Eiweissstoffe zu zerlegen, herabgesetzt sei, und wenn der Fiebernde trotzdem mehr stickstoffhaltige Substanz zerlegt als der Nichtfiebernde, so ist dies nur die Folge des grossen Ueberschusses an circulirendem Eiweiss, welches die heissen Zellen umspült.

Wenn die febrile Temperatur rasch absinkt oder durch antipyretische Mittel herabgesetzt wird, so kommen augenblicklich jene Bedingungen zur Geltung, welche in der normal warmen Zelle herrschen, es werden Eiweissstoffe angesetzt und der Ueberschuss fällt der Zersetzung anheim, und nun verhält sich der Körper ganz so, wie wenn nach längerem Hungerzustande eine grosse Eiweissmenge zugeführt wird: circulirendes und Organeiweiss setzen sich in ein bestimmtes Verhältniss zu einander.

XVII. Enzyme, Fermentorganismen, Fäulniss.

Uebersicht der Literatur.

*P. Miquel, über Harnstofffermente. Bull. soc. chim. 31, 126, 391.
284. J. Kjeldahl, zuckerbildende Fermente.
Ad. Wurtz und E. Bouchut, Verdauungsferment von Carica papaya. Cap. VIII.
285. M. Nencki und P. Giacosa, Bacterien in Organen gesunder Thiere.
286. M. Nencki und F. Schaffer, chemische Zusammensetzung der Fäulnissbacterien.
287. J. W. Gunning, } Lebensfähigkeit der Spaltpilze bei fehlendem
288. M. Nencki, } Sauerstoff.

*Trécul, gibt es Species, welche ausschliesslich Aërobien, und andere, welche Anaërobien sind? Compt. rend. 88, 54, 107, 249, 254.

*Pasteur, Bemerkungen zu Trécul's Mittheilungen. l. c., pag. 106, 107, 254.

*Ph. van Tieghem, Identität von Bacillus Amylobacter mit Pasteur's Buttersäure-Vibrio. Compt. rend. 89, 5.

289. Arthur Downes und Thomas P. Blunt, Einfluss des Lichtes auf das Protoplasma.

290. John Tyndall, Einfluss des Lichtes auf organische Infuse.

*Louis Waldstein, Beitrag zur Biologie der Bacterien. Archiv f. pathol. Anatomie 77, 34—68.

291. F. Hoppe-Seyler, über Gährungsprocesse, Synthese bei Gährungen.

292. Berthelot, } Theorie der Gährung.
293. Pasteur, }

*C. v. Nägeli, Theorie der Gährung. München 1879. Verlag der K. Akademie Franz in Comm. (131 pag. in gr. 4°.) Aus den Abhandl. der K. Akademie der Wissensch. II. Cl. 13, Abth. 2.

*Ottomar Hermann, über die Gährung. Bautzen 1879. 64 pag. [Eine Monographie, in welcher nach einer historischen Einleitung die Fortschritte in der Erkenntniss der Gährungserscheinungen im Zusammenhange und in übersichtlicher Entwickelung besprochen sind. Bietet nichts Neues.]

*J. Schiel, über Gährung. [Ber. d. d. chem. Ges. 12, 508.] [Durch den electrischen Strom wird in gährungsfähigen Mischungen schon bei Anwendung von nur zwei Zinkkohlenelementen die Bildung von Bacterien ohne Beeinträchtigung der Gährung verhindert.]

294. Alb. Fitz, Spaltpilzgährungen.

295. P. Giacosa, Gährung der Oxybaldriansäure.

296. P. Miquel, Schwefelwasserstoffgährung.

*P. Miquel, Bernsteinsäure-Gährung. Bull. soc. chim. [2] 31, 101. [Unreines Asparagin geht, besonders bei Luftzutritt, schnell Gährung ein; dabei entstehen Bernsteinsäure, Ammoniak und Kohlensäure. Das Ferment dieser Gährung ist bei 30—36° sehr wirksam; durch 2stündiges Erhitzen auf 48—49° wird es zerstört.]

Herter.

297. Ph. van Tieghem, Gährung der Cellulose.

*Schützenberger und Destrem, über Alcoholgährung [sur la fermentation alcoolique]. Compt. rend. 88, 593.

*A. Béchamp, Bildung von Kohlensäure, Alcohol und Essigsäure durch reine Hefe mit und ohne Anwesenheit von Sauerstoff. Compt. rend. 88, 719.

*A. Béchamp, zur Kenntniss von der Bierhefe und der Alcoholgährung. Physikalische und physiologische Wirkung gewisser

salinischer und anderer Substanzen auf die normale Hefe. Compt. rend. 88, 866.

*Cochin, über die Alcohol-Gährung. Compt. rend. 89, 315, 786, 992. [Zur Prüfung einer Hypothese Berthelot's [Thierchem.-Ber. 8, 385], dass das Alcoholferment der Bierhefe löslich sei und unter Umständen in stärkerem Maasse producirt als verbraucht werden könne, züchtete C. Bierhefe in zuckerfreier Nährlösung (Hefendecoct). Die resultirende Flüssigkeit, durch Thonfilter gepresst, enthielt Invertin, aber kein Alcoholferment. Bemerkungen Berthelot's dazu l. c., pag. 806. Herter.

* A. Béchamp, Einfluss des Sauerstoffes auf die Alcoholgährung durch Bierhefe. [De l'influence de l'oxygene sur la fermentation alcoolique par la levûre de bière. Compt. rend. 88, 430.]

*P. Schützenberger und A. Destrem, Untersuchungen über die Bierhefe. [Recherches sur la levûre de bière. Compt. rend. 88, 287, 383.]

*Gunning, Einwirkung von Glycerin auf die Bierhefe. Journ. pharm. chim. 29, 258. [Wird Bierhefe mit Glycerin behandelt, so wird ihr fast ¹/₃ der festen Bestandtheile entzogen; sie verliert zugleich das Invertin und die Fähigkeit der Alcoholgährung, ebenso wie bei der Gährung mit grossem Ueberschuss von Rohrzucker. Eine solche Hefe ist nicht todt; das Protoplasma derselben verhält sich gegen Farbstoffe wie normal; auch die Alcoholgährung tritt wieder ein, wenn der Hefe ein Theil der von dem Glycerin entzogenen Stoffe wiedergegeben werden.] Herter.

*Davy, Salpeterbildung. Pharm. journ. and transact. [3] No. 471, pag. 1. [Nach D. ist die fermentative Natur der Salpeterbildung (A. Müller, Landwirthschaftl. Versuchsstation 16, 273) nicht erwiesen; er fand auch die schädliche Wirkung des Lichtes (Warington) nicht bestätigt; die Nitrification geht nicht bei Abwesenheit von Sauerstoff vor sich, in verdünnten Lösungen schneller als in concentrirten.] Herter.

298. Th. Schlösing und A. Müntz, } Nitrification.
299. Robert Warington, }

300. L. Brieger, aromatische Producte der Fäulniss aus Eiweiss.

301. A. Wernich, die aromatischen Fäulnissproducte in ihrer Wirkung auf Spalt- und Sprosspilze.

*A. Hiller, die Lehre von der Fäulniss. Auf physiolog. Grundlage einheitlich bearbeitet. Berlin 1879. gr. 8°. Aug. Hirschwald.

E. Salkowski und H. Salkowski, Fäulnissproducte des Eiweisses. Cap. VIII.

302. E. Baumann und L. Brieger, Entstehung von Kresolen bei der Fäulniss.

303. Dieselben, zur Kenntniss des Parakresols.

304. E. Baumann, Bildung von Hydroparacumarsäure aus Tyrosin.

305. Th. Weyl, Spaltung von Tyrosin durch Fäulniss.

*Ch. Chamberland, Resistenzfähigkeit der Keime gewisser Organismen gegen eine Temperatur von 100°; Bedingungen ihrer Entwickelung. Compt. rend. 88, 659.

*A. Wernich, Desinfectionskraft der Hitze und der schwefligen Säure. [Medicin. Centralbl. 17, 227—229.]

[Die Versuche zeigen, dass 3,8 Volumprocent schwefliger Säure, die in Stoffe (Wolle, Leinwand, Watte) aufgenommen, Fäulnissbacterien noch nicht tödten resp. fortpflanzungsunfähig machen, dass andererseits auch erst hohe Grade trockener Hitze (125—130°) diesen Effect erzielen; letztere in kurzer Zeit. Selbstverständlich können diese Resultate nicht auf alle Bacterien übertragen werden.]

*Carl v. Than, über die Wirkung hoher Temperaturen und der Dämpfe der Carbolsäure auf organische Körper. Annalen der Chemie und Pharm. 198, 273—289. Verf. gelangt auf Grundlage einer grösseren Versuchsreihe zu dem Ergebniss, dass eine Erwärmung auf 97° oder auf 137° C. für sich in trockenem Zustande die Fäulniss zwar auffallend verzögert, aber einzelne Arten der Bacterien dauernd zu zerstören nicht vermag und daher auch die Fäulniss nicht vollständig aufhebt. Wenn dagegen das Erhitzen auf 137° C. in Gegenwart von Carbolsäuredämpfen erfolgte, so verloren alle bei den Versuchen verwendeten Organismen ihre Lebensfähigkeit. Verf. beschreibt einen Apparat, in welchem die Erhitzung vorgenommen werden kann. Das Nähere im Original.

*A. Dies, Beitrag zur Verhütung der Miasmen und der miasmatischen Krankheiten. Polyt. Notizbl. 34, 65—75.

306. V. Bovet, die antiseptischen Wirkungen der Pyrogallussäure.

Lewin, antiseptische Wirkung des Nitrobenzols. Cap. V.

*Gosselin und Bergeron, Wirkung der antiseptischen Substanzen in Verbänden. Compt. rend. 89, 592, 817.

307. Nadina Sieber, die antiseptische Wirkung der Säuren.

308. L. Brieger, antifermentative Wirkung der Dihydroxylbenzole.

309. Oscar Löw, } Lecithin in der Hefe.
310. F. Hoppe-Seyler, }

311. A. Kossel, Nucleïn der Hefe.

C. Fr. W. Krukenberg, über ein peptisches Enzym im Plasmodium der Myxomyceten und im Eidotter vom Huhne. Cap. XIII.

Derselbe, Enzymbildung in den Geweben und in den Gefässen der Evertebraten. Cap. XIII.

284. J. Kjeldahl: Untersuchungen über zuckerbildende Fermente[1].

A. Untersuchungen über Dyastase. Als Maass für die Wirkung der Diastase auf Stärkekleister benutzt Verf. die zuckerbildende Wirkung derselben, und diese wurde im Allgemeinen durch Titration mit Fehling's Flüssigkeit, bisweilen aber auch durch Wägung des ausgefällten Kupferoxyduls bestimmt. Da es noch streitig ist, ob die Dextrine eine reducirende Fähigkeit besitzen, wurden die durch Titration resp. durch Wägung erhaltenen Zahlen nicht als Maltose, sondern einfach als Glycose berechnet. Dividirt man die so gefundenen Zuckermengen durch den Gehalt der Lösung an festen Stoffen, so erhält man ein Maass für die Reductionsfähigkeit der Versuchsflüssigkeit. Eine Lösung, welche beispielsweise nach stattgefundener Zuckerbildung 0,43 % Zucker und 4,07 % feste Stoffe enthält, hat also die Reductionsfähigkeit $\frac{4,3}{4,07} = 10,6$. Bezüglich der Versuchsanordnung muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

In einer ersten Versuchsreihe bestimmte Verf. den Einfluss, welchen die Menge der Diastase auf die Zuckerbildung ausübt, und er kam dabei zu dem Schlusse, dass die Zuckerbildung unterhalb einer bestimmten Grenze (eine Reductionsfähigkeit von 25 à 30) der Diastasemenge proportional ist. Oberhalb dieser Grenze nimmt mit wachsenden Diastasemengen die zuckerbildende Fähigkeit immer langsamer und zuletzt gar nicht mehr zu. In einem besonderen Abschnitte seiner Abhandlung zeigt Verf. nun weiter, dass diese Proportionalität unterhalb der genannten Grenze als Grundlage einer Methode zur Messung des Fermentgehaltes verwerthet werden kann. So lange man unter dieser Grenze sich bewegt, kann man nämlich diejenigen Zuckermengen, welche 2 Malzinfuse in einer gegebenen Zeit bei derselben Versuchsanordnung produciren, als Maass für ihren relativen Fermentgehalt betrachten. Nach dieser Methode hat Verf. auch mehrere Bestimmungen ausgeführt, bezüglich derer auf die Originalabhandlung verwiesen werden muss.

Durch Erwärmen auf eine Temperatur, welche unter + 63 ° C. liegt,

[1]) J. Kjeldahl, Undersögelser over sukkerdannende Fermenter. Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet Kjöbenhavn 1879.

wird die Wirksamkeit der Diastase selbst nach längerer Zeit nicht merkbar geschwächt. Höhere Wärmegrade üben dagegen eine abschwächende Wirkung aus, die doch auch von der Zeit abhängig ist. Durch andauerndes Erwärmen auf $+66^{0}$ C. kann also dieselbe Wirkung auf die Diastase wie durch kurz dauerndes Erwärmen auf $+70^{0}$ C. hervorgerufen werden. Geht man von einer niedrigeren Temperatur aus, so nimmt die Wirkung der Diastase auf Stärkekleister mit steigenden Temperaturen rasch bis etwa $+50^{0}$ C. zu. Bei $+54^{0}$ C. ist die Wirkung etwas kräftiger als bei $+50^{0}$ C. und das Optimum liegt bei $+63$ oder richtiger zwischen $+54$ und $+63^{0}$ C. Oberhalb dieser Grenze ($+63^{0}$ C.) nimmt die zuckerbildende Wirkung mit erhöhter Temperatur ungemein rasch ab.

Lässt man die Diastase bei der günstigsten Temperatur einwirken, so ist die Zuckerbildung in kurzer Zeit, bei der vom Verf. gewählten Versuchsanordnung innerhalb 20 Min., fast vollendet, so dass die Zuckermenge durch eine mehr anhaltende Einwirkung des Fermentes nur unbedeutend vermehrt wird. Bei einer niedrigeren Temperatur, etwa $+18^{0}$ C. nahm die Zuckermenge während der ganzen ersten Stunde allmälig zu, und eine fortgesetzte Einwirkung des Fermentes während noch einer Stunde vermehrte die Zuckermenge nicht unwesentlich. Bei einer niedrigeren Temperatur kann man also durch eine mehr anhaltende Einwirkung dasselbe Resultat wie durch eine kurzdauernde Einwirkung bei einer günstigeren Temperatur erreichen.

Versuche mit Zusätzen von verschiedenen Stoffen führten zu folgenden Ergebnissen: Weder durch Maltose noch Glycose in grosser Menge wird die Umsetzung der mit Jod sich färbenden Dextrine in Zucker verhindert; auf die Acchroodextrine ist dagegen die Diastase, selbst wenn der Zucker durch Gährung entfernt wurde, fast ohne Wirkung. Kaustische Alkalien wirken stark hemmend auf die durch Diastase eingeleitete Zuckerbildung. Verdünnte Säuren wirken selbst in sehr kleiner Menge hemmend; in noch kleinerer, minimaler Menge können sie doch umgekehrt auch etwas befördernd wirken. Metallsalze üben im Allgemeinen einen störenden Einfluss aus; eine besonders schwache Wirkung zeigten NaCl und $MnSO_4$, während $FeSO_4$ und $ZnSO_4$ stark hemmend wirkten. Verf. erklärt dieses ungleiche Verhalten der Sulfate durch ihre verschiedene Reaction. Carbolsäure wirkte wie ein schwaches, Salicylsäure dagegen als ein starkes Gift. Strychnin hatte keine hemmende, sondern vielmehr eine schwach fördernde Wirkung. Alcohol wirkte nur sehr schwach hemmend.

B. Untersuchungen über Ptyalin. Die Versuche wurden im Wesentlichen wie diejenigen mit Diastase ausgeführt. Bezüglich der Wirkung verschiedener Temperaturen zeigte es sich, dass für das Ptyalin die günstigste Temperatur bei etwa + 46° C. liegt. Von dieser Temperatur aus nimmt die Wirkung nach beiden Seiten ab, und zwar etwas rascher mit steigender Temperatur. Bezüglich der Wirkung ungleicher Fermentmengen fand Verf., dass auch für das Ptyalin ein ähnliches Gesetz wie für die Diastase obwaltet. So lange die Reductionsfähigkeit unter 30 liegt, ist nämlich der Zuckerzuwachs der Fermentmenge direct proportional, und es ist also möglich, die relative Fermentmenge zweier Speichelproben durch die von ihnen ceteris paribus producirten Zuckermengen zu messen. Ueber den Einfluss fremder Stoffe auf die Wirkung des Ptyalins hat Verf. keine Versuche angestellt, nur hat er die alte Beobachtung von einer schädlichen Wirkung verdünnter Mineralsäuren constatirt. Hammarsten.

285. **M. Nencki und P. Giacosa: Gibt es Bacterien oder deren Keime in den Organen gesunder Thiere?**[1]) Im vorigen Jahre [Thierchem.-Ber. 8, 351] ist bereits erwähnt worden, dass J. Chienne und J. Cossar-Ewart die obige Frage verneinten. Veranlasst durch diese Publikation haben N. und G. dieselbe einer erneuten experimentellen Prüfung unterzogen, auf Grundlage welcher sie bestimmt erklären, dass es Bacterienkeime in den gesunden Geweben lebender Thiere gibt.

286. M. Nencki und F. Schaffer: Ueber die chemische Zusammensetzung der Fäulnissbacterien[2]).

Die Verff. hatten gefunden, dass wenn man einer bacterienhaltigen Flüssigkeit soviel Salzsäure hinzufügt, dass sie 2—3 % daran enthält, sodann die Flüssigkeit aufkocht und nur einige Minuten sieden lässt, die Bacterien zu compacten weissen Flocken zusammenfallen und sich leicht abfiltriren und auswaschen lassen.

Für die Gewinnung reiner und unversehrter Bacterien ist die Wahl der Nährlösung von wesentlicher Bedeutung. Eiweisslösungen eignen sich nicht, denn bei nachherigem Ansäuern und Erhitzen der bacterienhaltigen Nährlösung werden mit dem Bacterienschleim stets coagulirte

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 20 (N. F.), 34—44.

[2]) Journ. f. prakt. Chemie 20, 443—466.

Eiweisspartikelchen mit niedergerissen; ausserdem werden in der Nähr lösung durch das in Folge der Fäulniss gebildete Ammoniak basische Salze der alkalischen Erden in der schleimigen Flüssigkeit niedergeschlagen, wodurch der Aschengehalt der Bacterien zu hoch gefunden wird. Auch Tischlerleim, welcher über 3 % Asche enthält, eignet sich nicht als Nährflüssigkeit. Am geeignetsten für die Gewinnung der Bacterien erwies sich käufliche Gelatine (im Handel unter der Marke Silberdruck bekannt).

Die Verff. haben auch Bacterien in Lösungen einfacher organischer Stoffe gezüchtet und analysirt. Am geeignetsten war hierzu das neutrale schleimsaure Ammoniak.

Eine Lösung von 100 Grm. schleimsauren Ammoniaks in 3 Liter Wasser, welcher noch 2 Grm. saures phosphorsaures Kalium und je 1 Grm. Chlorcalcium, Chlornatrium und schwefelsaure Magnesia zugesetzt worden, mit etwa einem Ccm. einer fauligen Flüssigkeit versetzt, geht bei gewöhnlicher Temperatur sehr bald in Gährung über. Die anfangs auf der Oberfläche auftretende Pilzschicht wächst in die Tiefe, bis sie (nach Verlauf von etwa 3 Wochen) in eine schleimige, fadenziehende, von Microbacterien von 3—5 Micrometer Länge durchsetzte Masse verwandelt wird.

Zur Gewinnung der auf Gelatinlösung gedeihenden Pilze wurden 500 Grm. Gelatin in 25 Liter Wasser gelöst, der Flüssigkeit 30—50 Ccm. Pankreassaft als Bacterienaussaat zugesetzt.

Nach 24stündigem Stehen bei 30—40° C. findet sich an der Oberfläche eine dünne Haut, welche noch keine differencirten Stäbchen enthält, schleimig und fadenziehend ist und das darstellt, was von Cohn als Zoogloea beschrieben wurde. Allmälig nimmt dieselbe an Dicke zu, zerreisst nach 3—4 Tagen und fällt in Fetzen zu Boden. Zu dieser Zeit sind die in der Schleimmasse vorhandenen Kügelchen zu lebhaft beweglichen, in Quertheilung begriffenen Stäbchen geworden. Die Bacterienhaut wurde mit einem feinmaschigen Messingdrahtlöffel abgehoben und in einer im Original näher einzusehenden Weise gereinigt.

Die Verff. haben sich überzeugt, dass der Uebergang aus den Körnchen der schleimigen Masse zu vollständig beweglichen Stäbchen keine wesentliche Aenderung der chemischen Zusammensetzung bedingt, wie dies folgende Zusammenstellung zeigt:

	Reine Zoogloea-masse.	Zoogloea-masse mit entwickelten Bacterien.	Reife Bacterien.
	%	%	%
Wassergehalt	84,81	84,26	83,42
Fettgehalt der trockenen Substanz .	7,89	6,41	6,04
Aschengehalt der entfetteten Substanz	4,56	3,25	5,03
Elementare Zusammensetzung der entfetteten Substanz aschenfrei berechnet C	—	53,07	53,82
H	—	7,79	7,76
N	14,34	13,82	14,02
N	14,60	—	13,82

Die mit Alcohol und Aether extrahirten Bacterien, welche eine weisslichgraue, etwas verfilzte Materie darstellen, lösen sich beim Digeriren mit 0,5 %iger Kalilauge (auf dem Wasserbade) ohne Ammoniak- und Schwefelwasserstoffentwickelung zum grössten Theile auf[1]). Beim Uebersättigen mit Salzsäure und Versetzen mit concentrirter Kochsalzlösung scheidet die Lösung eine eigenthümliche Eiweisssubstanz, welche die Verff. Mykoproteïn nennen, aus. — Noch vollständiger gelingt diese Abscheidung, wenn in die schwach salzsaure Lösung Krystalle von Steinsalz bis zur Sättigung eingetragen werden.

N. und S. haben das Mykoproteïn, aus Bacterien verschiedenster Form und aus verschiedensten Nährlösungen erhalten, analysirt; so aus mit Zucker versetzten Hefeabkochungen, aus Lösungen des weinsauren, schleimsauren Ammoniaks und der Proteïnsubstanzen. Es bildet auch einen constanten Bestandtheil der Bierhefe, und die Verff. sprechen die Vermuthung aus, dass es in allen niederen Pilzen enthalten ist. Das mit Kochsalzlösung gewaschene und bei 110° getrocknete Mykoproteïn enthält im Mittel aus mehreren Analysen: C 52,32, H 7,55, N 14,75 %. Dieselbe Zusammensetzung besitzt die auf gleiche Weise gereinigte Eiweisssubstanz der Bierhefe. Als einfachste Formel berechnen Verff.:



$$C_{25}H_{42}N_6O_9.$$

[1]) Die in verdünntem Kali unlösliche Masse bildet nach den Verff. die Zellenmembran der Bacterien, welche stickstoffhaltig und nicht identisch mit Cellulose ist.

Frisch aus seiner Lösung durch Steinsalz abgeschiedenes Mykoproteïn ist in Wasser, Säuren und Alkalien leicht löslich; nach dem Trocknen bei 110° C. wird es von Wasser nicht mehr vollständig gelöst.

In der Lösung des Mykoproteïns erzeugen Ferrocyankalium, Gerbsäure, Pikrinsäure und Quecksilberchlorid starke Niederschläge. Salpetersäure gibt nur eine schwache Trübung und keine Xanthoproteïnreaction; durch Alcohol wird das Mykoproteïn aus seiner wässerigen Lösung nicht gefällt. Mit Millon'schem Reagens erwärmt, wird es roth und gibt mit Kupfersulfat und Natronlauge die für Eiweisskörper characteristische, violette Färbung. Das Mykoproteïn ist optisch wirksam und dreht, wie alle Proteïnsubstanzen, das polarisirte Licht nach links. Für die Lösung in 0,5 %iger Kalilauge haben Verff. die specifische Drehkraft $\alpha = -79$ gefunden. Man erhält 40—50 % reines Mykoproteïn von dem Gewichte der angewandten entfetteten Bacterien.

In der oben erwähnten Nährlösung von schleimsaurem Ammoniak, also aus einer verhältnissmässig sehr einfachen, organischen Verbindung von bekannter molecularer Structur, bewirkt eine winzige Aussaat von Bacterien, indem sie sich selber vermehren, die Synthese des Eiweisses in so kurzer Zeit, dass z. B. in einem Versuche innerhalb 4 Wochen 250 Grm. schleimsauren Ammoniaks vollständig verbraucht wurden.

Es wird hierbei der grösste Theil der Schleimsäure zu Kohlensäure neben geringen Mengen von Buttersäure verbrannt. In sehr kleinen Quantitäten entsteht daneben auch Pyrol. Etwa 5 % aber sind zur Leibessubstanz der Bacterien geworden, die vorwiegend, wie schon die Elementaranalyse zeigte, aus Mykoproteïn besteht.

Für die Trockensubstanz der unter verschiedenen Bedingungen gezüchteten Bacterien in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien ergibt sich aus den Analysen der Verff. folgende procentische Zusammensetzung:

	I. Zoogloeamasse.	II. Zoogloeamasse und Bacterien.	III. Reife Bacterien.
	%	%	%
Eiweiss	85,76	87,46	84,20
Fett	7,89	6,41	6,09
Asche	4,20	3,04	4,72
Nicht bestimmter Rest	2,15	3,09	5,04

Wenn überhaupt aus diesen so nahe liegenden Zahlen eine Differenz hervortritt, so betrifft sie in erster Linie den nicht bestimmten Rest, welcher in der Zoogloeamasse nur 2 %, in den reifen Bacterien aber 5 % ausmacht. In diesem unbestimmten Reste ist wohl hauptsächlich die celluloseartige, durch Kochen mit Schwefelsäure in Zucker übergehende Substanz inbegriffen. Es geht hieraus hervor, dass nicht die Zoogloeamasse, sondern die reifen beweglichen Stäbchen die grösste Menge der celluloseartigen Zellenmembran bildenden Substanz enthalten. Die fett- und aschenfreie Zoogloeamasse mit durchschnittlich 14,47 % Stickstoff würde fast ausschliesslich aus Mykoproteïn bestehen.

Aus der chemischen Zusammensetzung der Zoogloeahaut ergibt sich, dass sie gänzlich verschieden ist von dem Spross- und Spaltpilzschleime, wie ihn v. Nägeli beschrieben und Löw analysirt hat. Derselbe fand für den stickstofffreien Hefeschleim 41,43 % C und 6,60 % H, woraus er die Formel $C_{18}H_{34}O_{7}$ ableitet. Die Essigmutter, welche aus einer zähen Gallerte mit eingebetteten kurzen Stäbchen besteht, enthält nach den Analysen von Löw 98,3 % Wasser und 1,7 % Trockensubstanz und in der letzteren 3,37 % Asche und nur 1,82 % Stickstoff, woraus v. Nägeli für die Essigmutterzellen etwa 12,6 % aschenfreien Zelleninhalt, 84 % aschenfreie Cellulose (Pilzschleim) und 3,4 % Asche berechnet. Die Cellulose bildet die dicken schleimigen Membranen, welche zu dem Gallertkuchen verschmolzen sind (v. Nägeli). Man kann die Zoogloeaform der Fäulnissbacterien einerseits und die Gallerte der Essigmutter andererseits als die zwei extremen Repräsentanten der beiden Materien, welche die schleimige Beschaffenheit der Spaltpilze bedingen, ansehen; nämlich der eiweissartigen Zellensubstanz und der Cellulose, welche die schleimige Zellenmembran bildet. Aus der elementaren Zusammensetzung und namentlich aus dem Stickstoffgehalte dieser schleimigen Massen dürfte man in jedem besonderen Falle annähernd beurtheilen können, aus wie viel bildungsfähigem Protoplasma oder aus wie viel aufgequollenem Pilzschleime sie bestehen.

287. M. Nencki[1]: 288. J. W. Gunning[2]: } Ueber Lebensfähigkeit der Spaltpilze bei fehlendem Sauerstoff.

ad 287. Wie schon früher [Thierchem.-Ber. 8, 351] erwähnt, hatte Gunning eine Reihe interessanter Versuche dahin resumirt, dass die

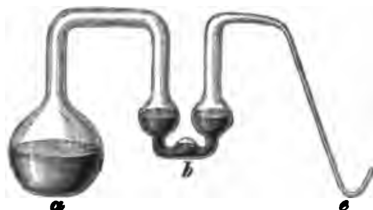
[1]) Journ. f. prakt. Chemie 19, 337—358.
[2]) Journ. f. prakt. Chemie 20, 434—443.

Fäulniss in zugeschmolzenen Glasapparaten entweder gar nicht eintritt oder wenn eingetreten, nach einiger Zeit gänzlich aufhört und daran die Bemerkung geknüpft, dass wenn der Luftausschluss durch hermetische Schliessung der Apparate bewirkt wird, dann N.'s Behauptung, dass lebende Organismen bei Luftausschluss Zersetzung grosser Mengen organischer Substanzen nicht nur hervorrufen, sondern auch vollenden können, für die Fäulnissprocesse nicht zutrifft. N. findet nun die Ursache des Ausbleibens der Fäulniss in G.'s Versuchen in der durch Zuschmelzen der luftleer gemachten Glasgefässe gegebenen Versuchsanordnung, die das Entweichen irgend welchen flüchtigen Stoffes, dessen Anhäufung über ein gewisses Maass die Bacterien tödten oder unwirksam machen könnte, sowie in der Wahl der Infectionsorganismen.

Sehr bewegliche Bacillen bei Luftausschluss in fäulnissfähige Lösung gebracht, verlieren allerdings bald ihre Beweglichkeit und fallen zu Boden, während die Nährlösungen klar und ohne putride Zersetzung bleiben. Ein Stückchen frisches Ochsenpankreas, welches die Keime der Fäulnissorganismen in ungeheuerer Anzahl enthält, oder einige Tropfen Pankreassaft, haben dagegen ausnahmslos, bei gleicher Versuchsanordnung, Fäulniss zur Folge. Möglicherweise hatte also G. zur Inficirung wohl lebensfähige Luftspaltpilze, aber keine frischen, bei Luftausschluss lebensfähigen Keime verwendet.

Verf. hat nun zunächst die Versuche G.'s bei ähnlicher Anordnung dahin modificirt, dass er theils reinen pankreatischen Saft, theils einige Tropfen desselben mit Leim oder Eiweisslösung versetzt, in die nachher luftleer gemachten und zugeschmolzenen Glasgefässe brachte. Während mehrtägiger bis mehrwöchentlicher Digestion in 40° Wasserbad trat in allen so beschickten Apparaten ausnahmslos Fäulniss unter Bildung von Pepton, Amidosäuren, Fettsäuren, Ammoniaksalzen und Indol nebst zahlreichen Spaltpilzen ein [die Abbildung siehe im Original]. Dasselbe erfolgte bei einer anderen Versuchsanordnung, bei welcher der vollständige Ausschluss von Sauerstoff nebst dem Zuschmelzen, durch passende Einschaltung einer Lösung von Pyrogallol gesichert war. Auch hier war schon nach 24stündigem Stehen bei 40° die abgeschlossene Flüssigkeit von Spaltpilzen erfüllt und verbreitete nach 2tägiger Digestion einen eigenthümlichen fauligen Geruch, durchaus gleich demjenigen, wie er in verschiedenen stinkenden pathologischen Flüssigkeiten, wie Abscessen, Eiterherden, Exsudaten, wo keine Luft zutreten kann, vorkommt. In

einer dritten Versuchsreihe wurde zwar Sauerstoffzutritt ausgeschlossen, aber den gebildeten Fäulnissproducten die Möglichkeit des Entweichens geboten. Die beifolgende Abbildung versinnlicht den Apparat: *a* wurde nach Austreiben der Luft durch Erwärmen zu $^2/_3$ mit frischem pankreatischem Saft gefüllt, dann der Rest der Luft ausgepumpt, während des Saugens *e* zugeschmolzen, in reiner CO_2- oder N-Atmosphäre wieder geöffnet, nach Eintritt des Gases in den luftleeren Apparat in derselben Atmosphäre wieder zugeschmolzen, dann in einer alkalischen, concentrirten Pyrogallollösung, neuerdings eröffnet.



Nachdem durch Erwärmen des Apparates ein Theil des Gases herausgetrieben war und die beiden Kugeln des U-Rohres *b* sich zur Hälfte mit der Pyrogallollösung gefüllt hatten, wurde *e* unter Quecksilber gebracht und *a* im Wasserbad bei 40 ^{0} belassen. Jeder Verschluss mit Kautschuk war auf diese Weise vermieden und die Pyrogallollösung im U-Rohr vervollständigte den Schutz vor Luftzutritt und gab durch ihre Farbe den Index für die Zuverlässigkeit des Quecksilberverschlusses ab. Drei mit diesem Apparat auf obige Weise angestellte Versuche haben constant eine starke Gasentwickelung und alle die characteristischen Producte der Eiweissfäulniss gegeben. Die entweichenden Gasblasen waren sehr stinkend und enthielten viel Wasserstoff. Nach Aufhören der Gasentwickelung wurde der Kolben eröffnet; die Flüssigkeit aus *a* enthielt zahlreiche Fäulnissorganismen, kleinere und grössere Coccen, Torulaformen derselben, Microbacterien, Köpfchenformen der letzteren und grosse Coccos von 3—5 μ Durchmesser zum Theil mit stielartigen Fortsätzen und in Hantelform. [Abbildung im Original.]

Die stark faulige, ammoniakalisch riechende und alkalisch reagirende Flüssigkeit coagulirte nicht beim Kochen, gab mit Kupfersulfat und Natronlauge Biuretreaction (Pepton), liess pikrinsaures Indol darstellen, viel flüchtige Fettsäuren, Ammoniak, wenig Leucin und kein Tyrosin. Gegenversuche in hermetisch geschlossenen Gefässen zeigten, dass die Fäulniss früher oder später aufhörte, die Flüssigkeit klar wurde, die gebildeten Microorganismen am Boden des Gefässes liegen blieben und der Gasdruck

beim Stehen nicht zunahm. Verf. findet die Ursache des Aufhörens der Fäulniss in diesem Falle in der Anhäufung flüchtiger Producte über ein gewisses Maass und meint, dass ähnlich wie bei den höher organisirten Wesen auch bei den Spaltpilzen ihre eigenen Ausscheidungsproducte für sie Gifte sind.

Das gänzliche Ausbleiben der Fäulniss in einigen von G.'s Versuchen erklärt sich nach Verf. durch die Annahme, dass trotz der Anwesenheit fast aller Bacterienformen, in dessen Infectionsmateriale gleichwohl diejenigen Spaltpilze oder deren Keime fehlen konnten, welche des Sauerstoffes zu ihrem Leben nicht bedürfen. Nach Verf.'s Erfahrungen sind nämlich die langen (10—20 μ) Bacillen, welche auf der Oberfläche faulender Flüssigkeiten auftreten, sowie die gewöhnlichen Microbacterien der Fäulniss (2—5 μ), welche durch Quertheilung Béchamps Bactéries articulées bilden, Luftspaltpilze.

Dagegen gehören die Coccen zu den Anaërobienformen par excellence (wenn auch vielleicht nicht alle). Mit Pasteur nimmt Verf. einen verschiedenen Verlauf der Fäulniss an der Oberfläche und im Innern der Flüssigkeiten an. An der Oberfläche entwickeln sich bald fast nur Microbacterien und Bacillen, in der Tiefe fast nur Coccen, einzeln oder in mehrgliederigen Ketten. Mit der Zeit bricht die an der Oberfläche befindliche Kruste und fällt in Fetzen zu Boden, und dann, sobald die tieferen Schichten gegen den atmosphärischen Sauerstoff nicht mehr abgeschlossen sind, findet man auch in der Tiefe neben den Coccen Microbacterien und Bacillen. Die Köpfchenbacterien betrachtet Verf. als Anaërobienformen der Stäbchen. In den obigen mit Ausschluss von Sauerstoff angestellten Versuchen überwogen bei Weitem die Coccosformen und Köpfchenbacterien. Aus einem mit 230 Grm. 10 %iger Gelatinlösung und Pankreas bei Sauerstoffabfluss und vorübergehender Siedehitze vorgenommenen Fäulnissversuch, bei welchem die Zersetzungsproducte (mit Einschluss der entwickelten Gase) quantitativ untersucht wurden, ergibt sich, dass die Anaërobien-Coccen der Siedehitze widerstehen und bei Luftausschluss Zersetzung grosser Mengen organischer Substanz nicht nur hervorrufen, sondern auch vollenden können. Verf. ist ferner der Ansicht, dass bei der Fäulniss der Proteïnsubstanzen bei Luftausschluss Producte gebildet werden, wie z. B. Glycocoll, Buttersäure, Essigsäure, Phenol, Indol u. s. w., welche nicht weiter in noch einfachere Verbindungen übergeführt werden können; einige von ihnen können erst durch

die an der Luft lebensfähigen Spaltpilze mit Hilfe des atmosphärischen Sauerstoffes zu CO_2 und Wasser verbrannt werden. Die Fäulniss der Proteïnsubstanzen ist darin der Alcoholgährung gleich. Aehnlich wie durch die Hefe der Zucker zu Alcohol und Kohlensäure umgewandelt wird und mit der vollständigen Ueberführung des Zuckers in die obigen Producte die Alcoholgährung vollendet ist, so verhält es sich mit der Fäulniss. Für beide Processe ist der Zutritt oder Ausschluss des Sauerstoffes gleichgültig. So wie der aus Zucker entstandene Alcohol durch die nur an der Luft vegetirenden Pilzformen zu Essigsäure und schliesslich zu Kohlensäure und Wasser oxydirt wird, ebenso werden bei Luftzutritt die durch die Fäulniss gebildeten Fettsäuren, sowie gewisse Amidosäuren durch bestimmte Formen der Spaltpilze zu Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verbrannt. In dem Auftreten der Fäulnissprocesse im Dickdarm, dessen Gase keine Spur von Sauerstoff enthalten, während es zugleich nicht wahrscheinlich ist, dass die im Lumen des Darmrohrs vorhandenen Fäulnissorganismen dem Oxyhämoglobin in den Capillaren der Dickdarmschleimhaut Sauerstoff entziehen können, und in dem Umstande, dass die Fäulnissproducte von der Darmschleimhaut aus bald resorbirt werden, findet Verf. einen weiteren Beweis der Anaërobiose der Fäulnissbacterien und andererseits die einfachste Erklärung, wesshalb in O-freien, aber zugeschmolzenen Gefässen die Fäulniss nach einiger Zeit aufhören muss; wie denn auch, wo im menschlichen Organismus unter gewissen pathologischen Verhältnissen das Entweichen der Fäulnissproducte behindert ist, der Gang der Fäulniss ausserordentlich verlangsamt oder auch zum Stillstand gebracht wird. In zwei derartigen Fällen, einem Congestionsabscess bei Wirbelcaries und Nierentuberculose und einem übelriechenden, eiterigen Pleuraerguss konnte Verf. neben Coccen und Eiterkörperchen im ersteren Falle kurze Stäbchen- und Köpfchenbacterien, in beiden Fällen Phenol und Indol (von letzteren 0,082 Grm. in 1750 CC. Pleuraeiter) nachweisen.

Dass die in den lebendigen, gesunden Geweben (Leber und Pankreas) vorhandenen Keime der Microorganismen keine Fäulniss hervorrufen, erklärt Verf. mit Nägeli aus der Concurrenz der Zellen des Thierkörpers, deren Lebensprocesse das Aufkommen des Lebens der Spaltpilze behindern.

Die Eintrittspforte der Microorganismen in solche Körpertheile, wo von Luftzutritt nicht die Rede sein kann, vermuthet Verf. im Darme, vielleicht durch die Lymphgefässe.

---

ad 288. G. wendet sich gegen die Untersuchungen von N. [siehe die vorhergehende Abhandlung], indem er zunächst bezweifelt, dass bei N.'s Versuchen die Anwesenheit von Sauerstoff wirklich vollkommen ausgeschlossen war. Um die Abhängigkeit der Fäulniss von Sauerstoff direct darzuthun, hat Verf. nach zwei Richtungen hin Versuche angestellt. — Er berichtet vorläufig nur über die eine Reihe von Untersuchungen, bei welchen die Mengen Sauerstoff, mit welchen die fäulnissfähigen Substanzen in Berührung waren, verschieden gross genommen wurden. — Apparate von ähnlicher Form, wie sie Verf. bereits früher [Thierchem.-Ber. 8, 351] verwendet hatte, wurden in einem Falle mit Luft, in einem anderen mit Wasserstoff und mit Sauerstoff gefüllt, und es enthielten alle dieselbe Menge derselben inficirten Leimlösung mit gleich grosser Oberfläche und gleich grossem Gasraume. Ueberdies war Natronlauge zur Absorption der flüchtigen Säuren vorhanden. Es zeigte sich, dass die Fäulniss in den mit Sauerstoff gefüllten Röhren am weitesten vorgeschritten war, weniger in den lufthaltigen, noch weniger in den mit Wasserstoff gefüllten und Verf. schliesst, dass die vorhandene Menge Sauerstoff als Maass der Energie der Spaltpilze zu betrachten sei. In den Sauerstoff- und in den Luftröhren hatten die Spaltpilze in Gegenwart von grösseren Mengen von Zersetzungsproducten gelebt und Arbeit geleistet, als in den Wasserstoffröhren; dies führt Verf. weiter zu dem Schlusse, dass die Spaltpilze in den Luft- und Wasserstoffröhren nicht wegen Anhäufung schädlicher Zersetzungsproducte, sondern aus einer anderen Ursache zu Grunde gegangen sind.

Den Einwand N.'s, dass bei G.'s Versuchen die Coccenform, welche N. allein als Anaërobiefäulnisserreger anerkennt, in den zur Infection verwendeten fauligen Flüssigkeiten zufälliger Weise nicht vertreten war, lässt Verf. nicht gelten und hebt hervor, dass die Substanzen von ihm im frischen ungekochten Zustande angewendet wurden und somit eigentlich keiner Infection bedurften, im Einklange mit der Annahme, dass die Producte der organischen Natur in ursprünglichem Zustande, sowie auch der Luftstaub, die für die Fäulniss unter allen Umständen nöthigen Organismen oder deren Keime ausnahmslos in genügender Menge enthalten.

289. Arthur Downes und Thomas P. Blunt: Einfluss des Lichtes auf das Protoplasma[1]. 290. John Tyndall: Einfluss des Lichtes auf organische Infuse[2].

ad 289. Verff. setzten ihre Untersuchungen über die Wirkungen des Lichtes auf Bacterien [Proc. roy. soc. **26**, 488; Thierchem.-Ber. **7**, 359] fort; sie beobachteten, dass Nährflüssigkeiten, welche 3—8 Wochen der Insolation ausgesetzt waren, entweder steril blieben oder nach 8 bis 10 Monaten Sprosspilze, aber keine Bacterien entwickelten. Identische Nährlösungen wurden bei 21—28° dem Einfluss verschiedenfarbigen Lichtes ausgesetzt. Die im Dunkeln gehaltene Controlportion wurde zuerst trübe, dann 24—48 St. später die roth beleuchtete, bald darauf die gelb und endlich die weiss und die blau beleuchtete; blaue und violette Strahlen schienen also am schädlichsten.

Die Insolation tödtet die Keime der Bacterien im destillirten Wasser nach einigen Monaten, in Nährflüssigkeiten nach Wochen; auch in der Luft werden dieselben vernichtet.

Verff. vergleichen mit diesen Erscheinungen die zersetzende Wirkung der Lichtstrahlen auf verschiedene chemische Substanzen[3]; z. B. wird $^1/_{10}$ Normaloxalsäurelösung in einem Monat durch Sonnenlicht vollständig serstört (eine äquivalente Lösung von oxalsaurem Kalium dagegen nicht). Wird der Sauerstoff durch Auspumpen entfernt, so widerstehen sowohl die Oxalsäurelösung als auch Invertinlösung oder die Bacterienkeime des Urins dem schädlichen Einfluss der Insolation; es handelt sich hier also um eine combinirte Wirkung von Licht und Sauerstoff. Das Protoplasma der Bacterien ist gegen diese Wirkung besonders empfindlich, weil es nicht wie das anderer Organismen durch dicke opake Zellwände oder specielle Farbstoffe vor dem Lichte geschützt ist. Die verschiedenen Protoplasmen haben nach Verff. ein verschiedenes

---

[1] On the influence of light upon protoplasm. Proc. roy. soc. **28**, 199.

[2] Note on the influence exercised by light on organic infusions, l. c., pag. 212.

[3] Vergl. Chastaing. Ann. chim. phys. [5] **11**,

Bedürfniss nach Sauerstoff und eine verschiedene Resistenzfähigkeit gegen die schädlichen Wirkungen desselben.

---

ad 290. T. sah in Abkochungen von Rüben und Gurken nach 1 bis 7tägiger Insolation später im Dunkeln Organismen auftreten. Herter.

291. F. Hoppe-Seyler: Ueber Gährungsprocesse, Synthese bei Gährungen [1]).

Verff. hat seine früheren Versuche [Thierchem.-Ber. 8, 370] fortgesetzt und stellt die Hauptergebnisse seiner bisherigen Untersuchungen in folgenden Punkten zusammen:

1) Sowohl durch Fäulniss als durch Einwirkung von Aetzalkalien gehen gewisse Kohlenhydrate, ebenso Glycerin in Milchsäure über.

2) Sowohl durch Fäulniss als durch Einwirkung von Aetzalkalien wird aus Milchsäure, also auch aus Kohlenhydraten, eine Reihe fetter Säuren gebildet, die nach ihrem Verhalten als normale Säuren characterisirt sind.

3) Diese Säuren entstehen hierbei theilweise durch Synthese zahlreicher Reste der Milchsäure und es ist somit der Weg offen, aus Kohlenhydrat oder Milchsäure fette Säuren von hohem Moleculargewicht, deren Kohlenstoffatomanzahl durch 2 theilbar ist, entstehen zu lassen.

4) Diese fetten Säuren entstehen stets neben H_2- und Ameisensäure, welche letztere durch weitere Einwirkung von Fäulniss oder Aetzalkali in CO_2 und H_2 umgewandelt wird.

5) Durch einen noch nicht sicher bestimmbaren Process entstehen bei der Fäulniss von Kohlenhydrat, Glycerin, Milchsäure auch Alcohole von zum Theil höherer Anzahl von Kohlenstoffatomen im Molecüle als 3 (der Zahl der Kohlenstoffatome in der Milchsäure).

Bei Einwirkung von Aetzalkalien auf Milchsäure oder Glycerin werden solche Alcohole nicht gewonnen, wahrscheinlich weil Alcohole im Entstehungszustande von Aetzalkalien unter Wasserstoffentwickelung in die Säure von gleichem Kohlenstoffgehalte übergeführt werden.

Diese Verhältnisse sind von Bedeutung für das Verständniss physiologischer Vorgänge, denn sie geben Andeutungen des Weges, auf welchem in Thieren und Pflanzen Fette gebildet werden, wenigstens so weit es die Entstehung der fetten Säuren selbst anlangt, während die Bildung des

---

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 351—361.

Glycerins und seine Verbindung mit fetten Säuren durch Processe erfolgen muss, die mit den oben angeführten nichts gemein haben, weil die letzteren die Aetherverbindungen und besonders die der Fette lösen und das Glycerin selbst zerlegen.

292. 1) **Berthelot: Ueber die Theorie der Gährung** (Fortsetzung)[1]). **Antwort an Pasteur**[2]). 293. 2) **Pasteur: Zweite Antwort an B.**[3]). 3) **Berthelot: Bemerkungen zu der zweiten Antwort P.'s**[4]). 4) **Pasteur: Dritte Antwort an B.**[5]). 5) **Berthelot: Bemerkungen dazu**[6]). 6) **Pasteur: Vierte Antwort an B.**[7]).

1) Gegen P.'s Anschauung, wonach die Anaërobien in Ermangelung freien Sauerstoffes dem Gährungssubstrat gebundenen Sauerstoff entziehen sollten, und zwar vorzugsweise vor den übrigen Elementen, wendet Berthelot ein, dass die Hefe während der Gährung an Sauerstoff nicht reicher wird; sie bildet wie alle Pflanzen im wesentlichen Cellulose aus; ein Anhydrid des Zuckers, ferner Eiweisskörper und Fette, welche nur durch Reduction aus Zucker entstehen können.

2) Pasteur hält an seiner Hypothese fest, der Zerfall des Zuckers werde durch die Verwandtschaft der Hefe zum Sauerstoff desselben hervorgerufen; der dem Zucker entzogene Sauerstoff werde nicht aufgespeichert, sondern in Form von Kohlensäure wieder ausgegeben:

3) Berthelot weist auf die Unbewiesenheit und Unwahrscheinlichkeit dieser Hypothese hin. Die Gährung sei nicht Leben ohne Sauerstoff, denn viele Gährungen sind unabhängig vom Leben der Organismen, und im Innern der Pflanzengewebe, welche keinen freien Sauerstoff enthielten, fände die Vergährung des Zuckers nicht statt. Andererseits geht die Milchsäure- und die Alcoholgährung sowohl mit als auch ohne Sauerstoffzutritt vor sich.

4) Pasteur bespricht die thermischen Verhältnisse bei

---

1) Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 384.
2) Réponse à M. Pasteur. Compt. rend. 88, 18.
3) Deuxième réponse à M. Berthelot. l. c., pag. 58.
4) Observations sur la deuxième réponse de M. P. l. c., pag. 103.
5) Troisième réponse à M. B. l. c., pag. 133.
6) Remarques sur la troisième réponse de M. P. l. c., pag. 197.
7) Quatrième réponse à M. B. l. c., pag. 255.

der Gährung[1]). Während die Aërobien die zum Leben nothwendigen Kräfte den Oxydationsprocessen verdanken, beziehen die Anaërobien dieselben aus den beim Zerfall des Gährungssubstrates frei werdenden Spannkräften; dieser Zerfall werde durch die Verwandtschaft des Gährungserregers zum Sauerstoff des Substrates eingeleitet.

5) Berthelot hat selbst früher auf die bei Gährungsprocessen nothwendig auftretende Wärmeentwickelung hingewiesen, auch auf die bei Spaltungsprocessen (Amide, Aether, Zucker, Fette) freiwerdende Wärme und ihre physiologische Bedeutung als zweite Quelle (neben der Oxydation) für die thierische Wärme aufmerksam gemacht. Vergleicht man nun die Verbrennungswärmen von Cellulose, Fett und Eiweiss mit der des Traubenzuckers, so ergibt sich, dass bei der Bildung obiger drei Substanzen aus Glucose Wärme frei wird (die Berechnung siehe im Original), so dass die bei Spaltung des Zuckers in Alcohol und Kohlensäure frei werdende Kraft zum Wachsthum der Hefe gar nicht nöthig erscheint.

6) Nach Pasteur können die zum chemischen Aufbau der Hefezellen nöthigen Kräfte wohl von dem Theil des Zuckers geliefert werden, welchen sich die Hefe selbst assimilirt, die für die Lebensprocesse erforderlichen weit beträchtlicheren Kräfte müssten aber aus dem anderen Theil des Zuckers stammen, welcher die alcoholische Gährung eingeht.

Herter.

294. Alb. Fitz: Ueber Spaltpilzgährungen[2]).

Verf. veröffentlicht im Anschlusse an seine früheren Mittheilungen [vergl. Thierchem.-Ber. 8, 362] weitere Gährungsversuche.

Glycerinsaurer Kalk. Es wurden 3 Versuche mit je 50 Grm. glycerinsaurem Kalk gemacht. Als Aussaat dienten Kuhexcremente oder nichtgekochtes Heuwaschwasser. In der Flüssigkeit fand sich vorherrschend der längliche Micrococcus in Rosenkranzform; ausserdem auch ein runder Micrococcus.

Gährungsproducte: Aethylalcohol, Essigsäure, kleine Mengen einer

---

[1]) Vergl. Hoppe-Seyler, die Quellen der Lebenskräfte. 2. Aufl. Berlin 1878. Sammlg. gemeinverst. wissensch. Vorträge; v. Nägeli, Theorie der Gährung. München 1879, pag. 51.

[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 474—481. Aus dem chemischen Institut der Universität Strassburg. (Vorläufige Mittheilung.)

höheren Säure (wahrscheinlich Buttersäure) und Ameisensäure; ferner eine flüssige, nichtflüchtige Säure, die bei dem Versuch mit Heuwasser als Bernsteinsäure erkannt wurde.

Erythrit (mit nichtgekochtem Heuwaschwasser). In der Flüssigkeit fanden sich feine, dünne Stäbchen, grössere, runde bis elliptische Zellen (vielleicht ein Micrococcus), ferner in geringer Menge ein runder Micrococcus und eine auch früher schon beobachtete Birnform.

Aus 30 Grm. Erythrit wurde eine Spur Alcohol, Buttersäure, Essigsäure, wenig Ameisensäure und nur eine Spur Bernsteinsäure erhalten. In einem früheren Versuche [vergl. Thierchem.-Ber. 8, 364] hatte Verf. 12,7 Bernsteinsäure erhalten. Er vermuthet, dass bei jenem ersten Versuch keine einheitliche Gährung vorlag und dass es zwei Erythritgährungen gibt.

Weinsaurer Kalk. Kuhexcremente als Aussaat.

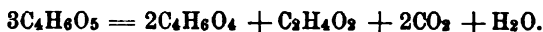
Gährungsproducte: Aethylalcohol und der Hauptmenge nach Essigsäure neben wenig Buttersäure und Bernsteinsäure. Spaltpilzform im Wesentlichen wie bei den Versuchen mit glycerinsaurem Kalk.

Verf. berichtet weiter über Versuche, betreffend die Gährung des milchsauren Kalkes, welche er nunmehr als eine einheitliche Propionsäuregährung erklärt. [Vergl. Thierchem.-Ber. 8, 365.] Bis vor Kurzem war man der Ansicht, dass bei dieser Gährung (und bei Gährung überhaupt) niemals Propionsäure auftrete. Verf. modificirt diese Anschauung dahin, dass nur bei der reinen Buttersäuregährung keine Propionsäure gebildet wird.

Gelatin und Eiweiss. Bei Spaltpilzgährungen ist Alcohol ein sehr häufiges Gährungsproduct. Um zu sehen, ob auch bei der Fäulniss von Gelatin und Eiweiss, die durch Spaltpilze verursacht wird, Alcohol auftrete, stellte Verf. zwei Versuche mit je 100 Grm. Gelatin und Eiweiss an. Im ersteren Falle hatte sich kein Alcohol gebildet, im letzteren zweifelhafte Spuren.

Aepfelsaurer Kalk. Aus einer Anzahl von Versuchen ergab sich als Resultat, dass derjenige Spaltpilz, der äpfelsauren Kalk in bernsteinsauren, essigsauren und kohlensauren Kalk verwandelt, auch Glycerin in Gährung versetzt. Die Form des Spaltpilzes ändert sich beim Aussäen von der einen in die andere Gährflüssigkeit und umgekehrt nicht. Gährungsproducte: Aepfelsäure, Aethylalcohol, Essigsäure und Bernsteinsäure.

Die Mengen von Essigsäure und Bernsteinsäure entsprechen der Gleichung:



$$3C_4H_6O_5 = 2C_4H_6O_4 + C_2H_4O_2 + 2CO_2 + H_2O.$$

Glycerin. Spaltpilz wie bei äpfelsaurem Kalk. Producte aus 50 Grm. Glycerin 10,6 Grm. Alcohol vom Siedepunkt 78,5—80; 3,6 Grm. Kalksalz einer flüchtigen Säure; das erste Grm. Kalksalz gab ein Silbersalz mit 62,9 % Ag; die zwei letzten bestanden aus ameisensaurem Kalk. Nichtflüchtige Säure 0,03 Grm. Bernsteinsäure vom Schmelzpunkt 181 °.

Verf. macht endlich einige Bemerkungen über Gährungswasserstoff, dessen Reductionswirkungen er denen des Natriumamalgamwasserstoffes an die Seite stellt.

Gährungswasserstoff führt Invertzucker in Mannit über, er reducirt Nitrate, er führt Indigblau in Indigweiss über. Er lässt dagegen Sulfate unberührt. Verf. hält die Sulfatreduction für verursacht durch einen Spaltpilz (wahrscheinlich einen Micrococcus); mit dem Gährungswasserstoff habe die Sulfatreduction nichts zu thun.

295. P. Giacosa (Ivrea): Ueber die Gährung der Oxybaldriansäure [1].

12,031 Grm. oxybaldriansauren Kalks wurden in einem Kolben mit 200 CC. Wasser und wenig faulendem Fibrin zusammengebracht und 3 Monate lang der Gährung überlassen, welche nach dieser Zeit nur geringe Intensität erreicht hatte. Unter den Gährungsproducten fand sich neben kohlensaurem Kalk eine Säure, deren Bariumsalz 42,8 % Barium enthielt, ein Gehalt, der um 2 % von dem des buttersauren Baryt abweicht. Dieses Resultat lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass neben dem buttersauren Baryt noch geringe Mengen anderer Säuren und am wahrscheinlichsten Baldriansäure gebildet worden ist. Diese könnte sich durch die Wirkung des nascirenden Wasserstoffes auf die Oxybaldriansäure bilden, in ähnlicher Weise, wie bei der Gährung des äpfelsauren Kalkes ein Theil dieser Säure zu Bernsteinsäure reducirt wird.

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 8, 52—53.

Die Bildung der Buttersäure aus der Oxybaldriansäure lässt sich durch die Gleichung:



$$(C_5H_9O_3)_2Ca + 2H_2O = 2CO_2 + 4H_2 + (C_4H_7O_2)_2Ca$$

darstellen.

296. P. Miquel: Ueber die Schwefelwasserstoff-Gährung[1]).

M. untersuchte die Schwefelwasserstoffentwickelung bei der Vergährung der Eiweisskörper. Bei Anwendung von bei 110° getrocknetem Eieralbumin bildeten sich 20—30 CC. pro Liter Gährflüssigkeit; bei Anwendung von coagulirtem, nicht getrocknetem Albumin wurden bis 70 CC. SH_2 pro Liter entwickelt. Wenn das Wasser erneuert oder der Schwefelwasserstoff durch Kohlensäure ausgetrieben wird, so beginnt der Process von Neuem. In Gegenwart von Alkalien sammelt sich mehr SH_2 in der Flüssigkeit an. Das Temperatur-Optimum liegt zwischen 30 und 35°; bei 50° hört die SH_2-Bildung auf. Dieselbe wird durch niedere Organismen hervorgerufen, welche auch aus vulkanisirtem Kautschuk und aus Schwefel SH_2 entwickeln. Bei Abwesenheit von Schwefel entweicht Wasserstoff und Kohlensäure.

Herter.

297. Ph. van Tieghem: Ueber die Gährung der Cellulose[2]).

Die von Mitscherlich[3]) beobachtete Gährung der Cellulose wird nach Verf. durch die von Trécul[4]) entdeckten amylumhaltigen Bacterienformen (Baccillus Amylobacter) bedingt[5]). Die Sporen dieser Organismen vertragen hohe Wärmegrade und werden durch Aussaat in siedende Nährflüssigkeiten rein gezüchtet. Der Amylobacter greift gelöste Kohlenhydrate an und erst wenn diese vergährt sind — es entsteht dabei Kohlensäure und eine andere Säure, welche durch Calciumcarbonat neutralisirt werden muss —, wird die Cellulose zersetzt. Stärkekörner bleiben nach Verf. intact; die Cellulosearten der verschiedenen Gewächse und der verschiedenen Pflanzentheile zeigen sehr ungleiche Resistenz gegen die Gährung.

Herter.

---

[1]) Sur la fermentation sulfhydrique. Bull. soc. chim. 32, 127.
[2]) Sur la fermentation de la cellulose. Compt. rend 88, 205—210.
[3]) Monatsber. d. Berliner Akad., März 1850.
[4]) Compt. rend. 61, 156; 1865 etc., auch l. c. 88, 401.
[5]) Vergl. Ch. Robin, Journ. de l'an. et de la physiol. 15. No. 5, 1879.

298. Th. Schlösing und A. Müntz: Untersuchungen über die Nitrification[1]. 299. Robert Warington: Ueber Nitrification[2].

ad 298. Verff. haben in sterilisirtem Kloakenwasser oder in künstlichen schwach alkalischen Nährflüssigkeiten einen Organismus gezüchtet, welcher die Salpeterbildung veranlasst [vergl. Thierchem.-Ber. 7, 373]. Dieser Organismus ist weit verbreitet in der Ackererde, im Sielwasser, überhaupt in allen organische Substanzen enthaltenden Wassern; in der Luft scheint er gewöhnlich nicht enthalten zu sein. Er wird bei 100° in 10 Minuten getödtet, auch Erhitzung auf 90° macht ihn unwirksam, längere Sauerstoffentziehung scheint er nicht zu vertragen, wenigstens nicht in flüssigen Medien; jedes Eintrocknen hebt seine Wirksamkeit auf.

Unter 5° ist die Nitratbildung sehr schwach, bei 12° ist sie schon merklicher; von da ab steigt die Energie derselben mit der Temperatur bis 37°; darüber hinaus folgt schnelle Abschwächung, bei 55° ist sie gleich Null. Sauerstoffzutritt begünstigt dieselbe wesentlich. Gegenwart von Carbonaten alkalischer Erden ist erforderlich, statt deren können auch sehr verdünnte Alkalicarbonate (unter 2—3 pro Mille) dienen. Geringe Mengen Neutralsalze scheinen ohne Einfluss. Schwache Beleuchtung übt keine nachweisbare Wirkung, lebhaftes Licht ist schädlich (Warington). Reichlichere Bildung von Nitriten findet statt bei niedriger Temperatur, bei beschränktem Luftzutritt, in wässerigen Lösungen, im Allgemeinen unter ungünstigeren Verhältnissen.

Herter.

---

ad 299. Zur Nitrification sind bestimmte organische Keime nöthig, ausserdem eine Base, welche die gebildete Salpetersäure binden kann. Lösungen, welche bis 640 Mgr. Salmiak pro Liter enthalten, werden vollständig nitrificirt. Licht hindert die Salpeterbildung, ebenso Erhitzung auf 40°. Die Bildung salpeteriger Säure ist besonders reichlich im Licht, in der Wärme, in concentrirten Lösungen, sie scheint durch einen eigenthümlichen Zustand des Ferments bedingt zu sein.

[1] Recherches sur la nitrification. Compt. rend. 89, 891, 1074.

[2] On nitrification (Part. II) Journ. chem. soc., pag. 429. l. c. 1878, pag. 44.

Das Maximum der aus einer bestimmten Menge Ammoniak erhältlichen Salpetersäure beträgt 96 % der theoretischen Menge; im Mittel aus zehn Versuchen wurde 93,7 % erhalten. Näheres über die Zusammensetzung der Nährlösungen, sowie über andere Einzelheiten siehe im Original.

Herter.

300. L. Brieger: Ueber die aromatischen Producte der Fäulniss aus Eiweiss [1]).

Die aromatischen Fäulnissproducte des Eiweisses sind schon wiederholt Gegenstand verschiedener Untersuchungen gewesen. So hat Baumann [Thierchem.-Ber. 7, 89] bei Fäulnissversuchen das reichliche Auftreten von Phenol und Indol beobachtet und Odermatt [Thierchem.-Ber. 8, 374] constatirte, dass mit dem reichlicheren Entstehen von Phenol das Indol allmälig abnehme, Nencki [Thierchem.-Ber. 8, 257] hat die Bedingungen der Bildung des Skatol angegeben und Brieger selbst [Thierchem.-Ber. 8, 258] hat den directen Nachweis des gleichzeitigen Vorkommens von Indol, Skatol und Phenol in den menschlichen Auswurfsstoffen erbracht und es kam ihm nun darauf an, die Bedingungen näher kennen zu lernen, unter denen diese Substanzen entstehen. Verf. hat dabei nachfolgende Umstände bei der Fäulniss der Prüfung unterzogen: 1) die Natur der Fermente, 2) die Form, in der das Eiweiss sich der Fäulniss darbietet, 3) die Temperaturverhältnisse, 4) die Betheiligung des Sauerstoffes bei der Fäulniss.

Einzelne dieser Momente sind schon eingehender von Hoppe-Seyler, Nencki u. a. erörtert worden. Verf. hat bei seinen Untersuchungen namentlich solche Bedingungen aufzufinden gesucht, welche der Bildung im Thierkörper mehr entsprechen. Schon Hoppe-Seyler [2]) lenkte bei seinen Versuchen die Aufmerksamkeit auf den Cloakenschlamm als sehr reich an kräftig wirkenden Fermenten. B. hat als Fäulnisserreger den Schlamm der Panke Berlins in Anwendung gebracht, welcher reich an Bacterien, Algen und Infusorien ist.

Weder Phenol noch Indol sind in diesem Schlamme nachweisbar, selbst dann nicht, wenn man ihn für sich selbst einer Temperatur von 40° C. tagelang aussetzt. Die Wirksamkeit desselben wurde zunächst

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 134—148.
[2]) Physiol. Chemie, pag. 123.

durch Versuche mit Fibrin constatirt. Im Gegensatz zu den oben erwähnten von Baumann und Odermatt erhaltenen Resultaten konnte Verf. bei Anwendung von Fibrin und Pankeschlamm (bei 40°) bereits nach 4 Tagen Spuren von Phenol, nie aber Indol nachweisen; noch am sechsten Tage, wo der grössere Theil des Fibrins gelöst war, zeigte sich doch keine Indolreaction, nur weissliche Trübung des Destillats mit rauchender Salpetersäure trat ein, während aus dem Destillate Phenol abzuscheiden war.

Da der Schlamm für sich allein nicht im Stande ist, die Eiweissstoffe schnell zu lösen, so wurde, um der Fäulniss einen leichteren Angriffspunkt zu gewähren, bei einem anderen Versuche etwas Pankreas hinzugesetzt. Schon nach 24 Stunden war in diesem Falle das Fibrin grösstentheils gelöst und Phenolbildung eingetreten, während nach 4 Tagen noch kein Indol nachweisbar war. Man sieht hieraus, dass sich Phenol bilden kann, ohne dass Indolbildung überhaupt zu Stande kömmt und dass zur Phenolbildung aus Eiweiss principiell keine längere Zeit erforderlich ist als zur Indolbildung, dass hier also die Natur der Fermente von ausschlaggebendem Einflusse ist. Von hervorragendem Einflusse auf die Bildung von Phenol und Indol hinsichtlich der Zeit und der Quantität dieser Producte ist aber die Form, in welcher die Eiweissstoffe der Fäulniss unterworfen werden, was Verf. durch mehrere Versuche dargethan hat. Als er Fibrin zuerst durch künstlichen Magensaft in Pepton überführte und dann nach der Neutralisirung durch Ammoniumcarbonat mit Pankreas versetzte, trat auch hier alsbald Phenol, aber selbst nach 4 Tagen nur Spuren von Indol auf.

Entfaltet das Schlammferment seine Wirksamkeit auf einem für die Fäulniss so günstigen Boden, wie z. B. die Leber es ist, so entsteht in ganz kurzer Zeit Phenol, gleichzeitig entwickelt sich dabei noch Indol, ersteres jedoch immer reichlicher als letzteres.

Durch das Hinzufügen von Pankreas erleidet diese Art der Fäulniss hinsichtlich der Ausbeute an Phenol keine wesentliche Aenderung.

Einige Versuche, welche 10 Tage und länger fortgesetzt wurden, zeigten ferner, dass nicht nur das Indol, worauf schon Oddermatt aufmerksam gemacht hat, sondern auch das Phenol allmälig in Folge

der Fäulniss verschwindet. Weitere Versuche sollen die Ursache dieser Erscheinung aufklären.

Verf. beschreibt weiter ein Verfahren, das Indol aus Pferdeleber mittelst Pankreas-Fäulniss darzustellen. Fein gehackte, möglichst frische Pferdeleber wird mit Wasser und gleichfalls fein zerhacktem Pankreas tüchtig durcheinander gerührt und im Wasserbade bei 36—40° C. stehen gelassen. Nach mehreren Stunden beginnt die Masse zu schäumen und nimmt saure Reaction an. Nach etwa 24 Stunden wird Ammoniumcarbonat bis zur schwachen Alkalescenz und etwas Pankreas zugefügt und dieses Verfahren so oft wiederholt, als sich noch saure Reaction zeigt. Nach 4—6 Tagen, während welcher Zeit wiederholt tüchtig durchgerührt wird, sind die festen Bestandtheile grösstentheils verflüssigt und man muss zur Darstellung des Indols schreiten. Zu diesem Behufe wird in bekannter Weise die ganze Masse mit Essigsäure destillirt, das Destillat mit Natronlauge neutralisirt und mit Aether geschüttelt. Nach dem Verjagen des Aethers scheidet sich beim Destilliren des Aetherrückstandes mit Kali das Indol bald in Vorlage und Kühler krystallinisch ab.

16 Pfund Leber mit 10 Liter Wasser lieferten nach diesem Verfahren nach 6 Tagen ca. 3 Grm. krystallisirtes Indol.

Bezüglich der Temperaturverhältnisse erwähnt B., dass aus Pferdeleber mit Schlamm schon bei 8—9° in längerer Zeit Phenol gebildet wird, während die Indolbildung dabei minimal bleibt. Zur schnellen und reichlichen Bildung von Phenol und Indol ist Luftzutritt nöthig.

Verf. erwähnt schliesslich eines violetten Farbstoffes, dessen Auftreten er bei seinen Fäulnissversuchen bemerkte. Der nach Abscheidung des Indol und Phenol durch Destillation mit Essigsäure erhaltene Rückstand, wurde mit Schwefelsäure angesäuert, filtrirt und mit Aether geschüttelt, der Aetherrückstand mit kohlensaurem Kalk neutralisirt und dann mit Eisenchlorid gefällt, der abfiltrirte gewaschene Niederschlag in Wasser und Schwefelsäure gelöst und mit Aether geschüttelt; beim Verdunsten des Aethers hinterblieb ein harziger Rückstand, aus dem zuweilen Krystalle anschossen. Der Aether färbte sich öfter beim Abdunsten violett. Nach Verjagung des Aethers und der flüchtigen Säuren

hinterblieb ein amorpher, schön violetter Farbstoff, der durch Natronlauge entfärbt wurde; nach Zusatz von Salzsäure trat die Färbung wieder auf. Mit Natriumcarbonat wird der Farbstoff grün, mit conc. Schwefelsäure rothbraun; in Wasser ist er unlöslich, löslich in Aether und Alcohol. Das Spectrum verdunkelt er nach dem violetten Ende hin, ohne jedoch einen bestimmten Absorptionsstreifen zu zeigen.

301. A. Wernich (Berlin): Die aromatischen Fäulnissproducte in ihrer Einwirkung auf Spalt- und Sprosspilze[1]).

Verf. stellte sich die Aufgabe, die Einwirkung der im Verlaufe der fauligen Eiweisszersetzung auftretenden aromatischen Producte des Bacterienstoffwechsels auf die Bacterien selbst zu untersuchen. Zur Untersuchung gelangten Phenylpropionsäure (Hydrozimmtsäure), Phenylessigsäure, Indol, Skatol, Kresol, Phenol und ein bis jetzt nicht isolirter Körper, der bei der Pankreasverdauung entsteht, durch sein Verhalten gegen Salpetersäure charakterisirt ist und von E. Salkowski [Thierchem.-Ber. 8, 255] beschrieben wurde.

Bei den mit allen Vorsichtsmassregeln angestellten Versuchen bezeichnet Verf. die besonders präparirte Nährflüssigkeit der Culturapparate als „aseptisch“, wenn ein nachweisbar stark bacteritischer Impftropfen in dieselbe gebracht, keine Trübung verursachte und sie demnach für die Weiterentwicklung der überimpften Bacterien unempfänglich — immunsteril — war. Wenn dagegen ein besonders präparirter, vor der Präparation nachweisbar stark infectionstüchtiger Impftropfen in einer regulären Nährflüssigkeit keine Trübung hervorzubringen im Stande war, so mussten die Bacterien im Tropfen fortpflanzungsunfähig, betäubt oder todt sein, die Präparation hat eine „antiseptische“ Wirkung gehabt. Ausser diesen beiden Umständen wurde die präservative Wirkung der einzelnen Körper gegen die Fäulniss des Fleisches und der Einfluss dieser Körper auf eine durch Hefe in Gährung zu versetzende Traubenzuckerlösung (Verhinderung der Gährung-Azymosis) geprüft. Die nachfolgende Tabelle fast die bacterienwidrige Wirkung der aromatischen Fäulnissproducte übersichtlich zusammen:

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie 78, 51—83.

Name der Substanzen.	Präservations-index.	Index der Asepsis		Index der Antisepsis		Index der Asymosis.
		in saurer Nährflüssigkeit.	in neutraler Nährflüssigkeit.	wenige Minuten nach erfolgtem Zusatz.	nach längerer Einwirkung.	
Thymol	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,05
Phenylpropionsäure .	0,1	0,06	nicht erreicht	nicht erreicht	0,085 nach 24 St.	0,05
Phenylessigsäure . .	0,25	0,12	0,16	nicht erreicht	nicht erreicht 0,09	0,25
Indol	0,1	0,06	0,03	nicht erreicht	nach 24 St. 0,05	0,05 unvollkommen
Skatol	0,05	0,04	0,03	nicht erreicht	nach 24 St. 0,05	0,03 unvollkommen
Kresol	0,2	0,08	0,04	nicht erreicht	nach 24 St.	0,1
Phenol	0,5	0,5	0,5	2,0	2,0	0,5
Noch unbenannte Substanz	unvollkommen	quantitativ nicht auszudrücken		nicht erreicht		?

Es ordneten sich die einzelnen Substanzen nach der Stärke ihrer Wirkung in folgender Weise:

Nach ihrer fäulnisshindernden Wirkung:
Skatol, Hydrozimmtsäure, Indol, Kresol, Phenylessigsäure, Phenol.

Nach der aseptischen Wirkung:
Skatol, Hydrozimmtsäure, Indol, Kresol, Phenylessigsäure, Phenol.

Nach der antiseptischen Wirkung:
Skatol, Hydrozimmtsäure, Indol, Phenylessigsäure, Kresol, Phenol.

Nach der antifermentativen Wirkung:
Skatol, Hydrozimmtsäure, Indol, Phenylessigsäure, Kresol, Phenol.

Diese fast constant bleibende Reihenfolge veranlasst Verf. zu dem Schluss, dass die in Rede stehenden aromatischen Substanzen wirklich als Bacteriengifte und nicht blos als Nichtnährstoffe hemmend auf die Bacterienentwicklung einwirken, und er findet es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Fäulnissbacterien sich selbst die Bedingungen ihres Untergangs bereiten, und dass sehr geringe Mengen der so entstandenen Gifte gegen die Infection mit frischen, gleichartigen Bacterien schützen.

302. E. Baumann und L. Brieger: Ueber die Entstehung von Kresolen bei der Fäulniss[1]). 303. Dieselben: Zur Kenntniss des Parakresols[2]).

ad 302. Die Abstammung der Phenolschwefelsäure im Thierkörper ist durch den Nachweis, dass Phenol bei der Fäulniss der Eiweisskörper gebildet wird [Thierchem.-Ber. 7, 89] und dass dasselbe im Darminhalte sich vorfindet [Thierchem.-Ber. 7, 287] festgestellt worden. Dagegen herrscht über die Entstehung der Kresolschwefelsäuren, welche im Pferdeharn vorkommen, noch Ungewissheit. Die Verff. versuchten desshalb unter den Fäulnissproducten das Eiweiss in der von Brieger [dieser Bericht, pag. 403] angegebenen Weise (Pferdeleber mit Wasser und Pankeschlamm) Kresol nachzuweisen. Die sauren Destillate der gefaulten Massen wurden mit Aether ausgeschüttelt, nach dem Verdunsten des Aethers der Rückstand mit Aetznatron so lange gekocht als noch flüchtige Producte, Indol, Skatol u. a., entwickelt wurden, das Natron sodann

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 149—155.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 804—806.

durch Kohlensäure neutralisirt und die Lösung wieder mit Aether ausgeschüttelt. Nach dem Abdestilliren des letzteren hinterblieb ein in Wasser schwer lösliches gelbes Oel, welches alle flüchtigen neutralen Phenole, getrennt von Säuren und Basen enthalten musste. Zur Prüfung auf den Gehalt an Kresol wurden 1—2 Grm. dieses Oeles mit Kali geschmolzen und in bekannter Weise weiter verarbeitet. Auf diese Weise wurde wenig Salicylsäure und eine reichliche Menge Paraoxybenzoësäure, aber keine Metaoxybenzoësäure erhalten. Es ist somit nachgewiesen, dass bei der Fäulniss von Eiweiss Ortho- und Parakresol und zwar vorwiegend das letztere entsteht. Ausser diesen beiden enthielt das erwähnte Oel auch Phenol.

Die Auffindung des Phenols unter den Producten von gefaultem Eiweiss hatte direct zu der Vermuthung geführt, dass seine Bildung in irgend einer Beziehung zu einem früher auftretenden Zersetzungsproducte von Eiweiss, dem Tyrosin, stehen müsste.

Die Verff. verweisen auf die Resultate der Fäulnissversuche mit Tyrosin, welche Weyl angestellt hat, welcher eine Abspaltung von Phenol aus Tyrosin erzielte. Dieses Phenol ist aber nicht C_6H_5OH und wie es scheint auch nicht Parakresol, sondern vielleicht ein Homologes desselben, aus welchem Kresol und Phenol erst in zweiter Linie gebildet werden.

Aus den bisherigen Erfahrungen über die Bildung von Phenolen bei der Fäulniss der Eiweisskörper, schliessen die Verff., dass alles Phenol und Kresol, welches im Harn mancher Pflanzenfresser in so reichlicher Menge als Aetherschwefelsäure sich vorfindet, normal aus den im Darm faulenden Eiweisskörpern gebildet wird, und dass die Art der Nahrung nur insofern einen Einfluss auf die Bildung derselben hat, als durch sie mehr oder weniger günstige Verhältnisse für die Fäulniss im Darme geschaffen werden.

---

ad 303. Aus der vorstehenden Abhandlung geht hervor, dass das Parakresol der Hauptbestandtheil des Phenolgemenges ist, welches bei der Fäulniss von Eiweiss gewonnen wird. Nun hat man zur quantitativen Bestimmung der bei dieser Fäulniss auftretenden flüchtigen Phenole bisher die wässerige Lösung derselben mit Bromwasser gefällt und den über Schwefelsäure getrockneten Niederschlag als Tribromphenol in Rechnung gebracht.

Wie die Verff. jedoch durch Versuche über das Verhalten von reinem Parakresol gegen Bromwasser gefunden haben, gibt die erwähnte Bestimmungsweise keine verlässlichen Resultate.

304. E. Baumann: Ueber die Bildung von Hydroparacumarsäure aus Tyrosin[1]).

Nach den bis jetzt vorliegenden Versuchen erscheint die Entstehung von Phenol aus Parakresol im Thierkörper und bei der Fäulniss in einfacher Weise verständlich, dagegen bedurfte der Vorgang der Abspaltung von Parakresol aus Tyrosin noch weiterer Aufklärung. Verf. stellte desshalb Versuche an, um zu dem ersten Fäulnissproduct des Tyrosins zu gelangen. 6 Grm. reines Tyrosin wurden fein zerrieben, in einer Flasche mit 5 l Wasser und einigen Flocken von faulem Pankreas zusammengebracht und die Mischung unbedeckt 2 Tage in einen Brütofen gestellt; nach welcher Zeit das Tyrosin vollständig in Lösung ging. Nun wurde die abfiltrirte Flüssigkeit bis auf $^1/_{10}$ ihres ursprünglichen Volumens verdunstet (wobei sich keine Tyrosinkrystalle mehr abschieden) mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether wiederholt extrahirt. Der syrupöse Rückstand der Aetherauszüge wurde durch Lösen in wenig Wasser von unlöslichen Fettsäuren getrennt, durch Bleizucker aus dem Filtrate in Lösung gegangene höhere Fettsäuren abgeschieden und nach Entfernung des Bleies aus dem Filtrate die nun farblose Flüssigkeit zum Syrup verdunstet, welcher nach kurzer Zeit zu einer strahlig krystallinischen Masse erstarrte. Beim Umkrystallisiren aus wenig Wasser schieden sich farblose, wohlausgebildete, in Alcohol, Aether und Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle ab, welche Verf. nach Zusammensetzung und Eigenschaften als Hydroparacumarsäure erkannte. Schmelzpunkt 125°. Diese Säure ist demnach das nächste Zersetzungsproduct des Tyrosins durch die Fäulnissfermente und entsteht aus dem Tyrosin in derselben Weise, wie die Bernsteinsäure aus der Asparaginsäure.

Extrahirt man faulendes Eiweiss nach dem Ansäuern mit Aether, so nimmt der Aether eine Säure auf, welche die Plugge'sche Phenolreaction [Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1872, pag. 173] wie die Hydroparacumarsäure noch bei grosser Verdünnung zeigt.

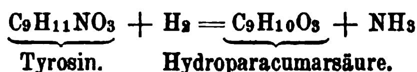
Nach den Versuchen von O. Nasse [dieser Bericht, pag. 2] geben alle im Benzolkern einfach hydroxylirten aromatischen Verbindungen

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 12, 1450—1454.

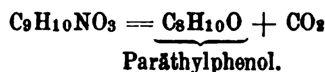
beim Erwärmen mit Millon'schem Reagens rothe Färbung oder Niederschlag. Verf. hat sich von der allgemeinen Anwendbarkeit dieser Reaction überzeugt und Nasse's Angaben bestätigt gefunden. Er hält es nach dem Gesagten für nicht zweifelhaft, dass die bei der Eiweissfäulniss nach einem Tage gebildete Säure eine aromatische Oxysäure ist (wahrscheinlich identisch mit der Hydroparacumarsäure).

Auch aus frischem, eingedampftem menschlichem Harn wird bekanntlich durch Aether nach Ansäuern mit Essigsäure eine Säure aufgenommen, welche die Plugge'sche Reaction zeigt. Wiederholt man die Extraction des Harns mit Aether, so lange als dieser noch etwas aufnimmt und destillirt den erschöpften Harn mit Salzsäure, so lange noch Phenol im Destillate nachweisbar ist, so lässt sich aus dem Destillationsrückstand mit Aether neuerdings eine aromatische Säure extrahiren, welche die Phenolreaction zeigt. Dies deutet, nach Verf., darauf hin, dass die erst nach dem Erwärmen des Harns mit Salzsäure in den Aether übergehende Säure im Harn selbst in einer gepaarten Verbindung, vielleicht als Aetherschwefelsäure, enthalten ist. Ob die aus dem Harn gewonnenen Säuren identisch sind mit der Hydroparacumarsäure oder in einer Beziehung zu derselben stehen, müssen weitere Versuche lehren.

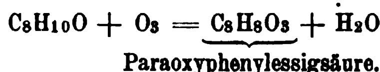
Verf. stellt zum Schluss noch die aus dem Tyrosin durch Spaltung und Oxydation ableitbaren Verbindungen zusammen, welche folgende Reihe geben:



$$\underbrace{C_9H_{11}NO_3}_{\text{Tyrosin.}} + H_2 = \underbrace{C_9H_{10}O_3}_{\text{Hydroparacumarsäure.}} + NH_3$$



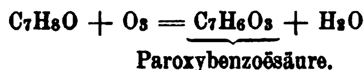
$$C_9H_{10}NO_3 = \underbrace{C_8H_{10}O}_{\text{Paräthylphenol.}} + CO_2$$



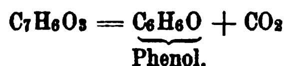
$$C_8H_{10}O + O_3 = \underbrace{C_8H_8O_3}_{\text{Paraoxyphenylessigsäure.}} + H_2O$$



$$C_8H_8O_3 = \underbrace{C_7H_8O}_{\text{Parakresol.}} + CO_2$$



$$C_7H_8O + O_3 = \underbrace{C_7H_6O_3}_{\text{Paroxybenzoësäure.}} + H_2O$$



$$C_7H_6O_3 = \underbrace{C_6H_6O}_{\text{Phenol.}} + CO_2$$

Diese Producte sind, mit Ausnahme des Paräthylphenols und der Paraoxybenzoësäure, alle im Thierkörper oder bei der Fäulniss von Eiweiss resp. Tyrosin nachgewiesen worden. Die Paraoxybenzoësäure aber entsteht im Thierkörper aus Parakresol [dieser Bericht, pag. 407].

„Wenn wir", so schliesst Verf., „die Entstehung der vom Tyrosin abgeleiteten Verbindungen bei der Fäulniss oder im Organismus auf das Tyrosin zurückführen dürfen, so ergibt sich damit eine Kette von Processen, von denen der erste fermentativ verläuft und bei welcher abwechselnd mit Oxydationsvorgängen Spaltungen stattfinden; zugleich zeigen diese Processe ein einfaches Beispiel für die Auffassung, welche Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 5, 231] über die Gährungen und ihre Beziehungen zu den Lebensprocessen entwickelt hat.

305. Th. Weyl: Spaltung von Tyrosin durch Fäulniss[1]).

Nachdem es Baumann gelungen, nachzuweisen, dass bei der Einwirkung der Bauchspeicheldrüse auf Eiweiss Phenol gebildet würde, lag es nahe, daran zu denken, dass der Bildung des Phenols aus Eiweiss die Abspaltung von Tyrosin voranginge und aus diesem sich dann Phenol bilde. Während aber Baumann nach Einwirkung von Pankreas auf Tyrosin kein Phenol fand, erhielt W. dasselbe als er den Schlamm der Panke (Berlin) auf Tyrosin bei Gegenwart von Wasser im Brütofen einwirken liess.

In einer ersten Versuchsreihe hatte die Luft freien Zutritt zur fäulenden Flüssigkeit. Am 5. oder 6. Versuchstage liess sich im Destillate der mit Schwefelsäure destillirten Flüssigkeit durch Bromwasser deutlich „Phenol" nachweisen, was am 10. Versuchstage nicht mehr der Fall war.

Die Phenolbildung war aber eine reichlichere, wenn die faulende Flüssigkeit vor dem Sauerstoffe der Luft geschützt wurde. Zum Zwecke näherer Untersuchung wurden die bei Luftabschluss gefaulten Flüssigkeiten am 6. Versuchstage unter Zusatz von Schwefelsäure abdestillirt, das Destillat mit Soda neutralisirt, mit Aether ausgeschüttelt, der Aether abdestillirt und ein Theil des Destillationsrückstandes mit Kali vorsichtig geschmolzen. Dabei wurde Paraoxybenzoësäure erhalten und aus diesem Befunde konnte geschlossen werden, dass der aus Tyrosin entstandene Körper nicht C_6H_5OH

[1]) Sep.-Abdr. aus d. Ber. d. chem. Ges. 12, 354—355. Sep.-Abdr. und Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 312—322.

war. Der Rest des Rückstandes wurde in die Sulfosäure verwandelt, deren Barytsalz einen Bariumgehalt von 33,87 % ergab, was für parakresoldisulfosaures Barium $C_6H_2\left\{\begin{matrix}OH\\SO_3\\SO_3\\CH_3\end{matrix}\right\}Ba$ sprach, welches 34,01 % Ba verlangt.

Die in concentrirter Lösung erhaltene Sulfosäure wurde ferner mit einem Ueberschuss von gesättigtem Barytwasser versetzt und so ein Niederschlag von basisch parakresolsulfosaurem Barium $C_6H_4\left\{\begin{matrix}CH_3\\ \left.\begin{matrix}O\\SO_3\end{matrix}\right\}Ba\end{matrix}\right.$ erhalten. Nach dem Waschen mit Barytwasser wurde der Niederschlag in Wasser gelöst, das basische Salz durch Kohlensäure zersetzt und so nach dem Verdunsten der Lösung über Schwefelsäure weisse, glänzende Krystalle gewonnen, deren Bariumgehalt 26,9 % betrug. Parakresolsulfosaures Barium $\left(C_6H_3\left\{\begin{matrix}OH\\CH_3\\SO_3\end{matrix}\right.\right)_2Ba$ verlangt 26,8 % Ba.

Hierdurch ist das „Phenol" als Parakresol erkannt.

Die Untersuchung hat somit gezeigt:

1) dass der Kloakenschlamm aus dem Tyrosin am fünften Versuchstage bei Luftzutritt wie bei Luftabschluss „Phenol" abspaltet; in letzterem Falle eine reichlichere Menge;

2) dass der aus dem Tyrosin bei verhindertem Luftzutritt gebildete Körper — jedenfalls zum grössten Theil — aus Parakresol besteht.

Es entsteht also aus Tyrosin derselbe Körper, welchen Baumann und Brieger [dieser Bericht, pag. 406] bei der Fäulniss von Pferdeharn mit Schlamm und Wasser erhielten und welchen Baumann [Thierchem.-Ber. 6, 64] im Pferdeharn als Aetherschwefelsäure auffand.

306. V. Bovet: Ueber die antiseptischen Wirkungen der Pyrogallussäure [1]).

Nach Pasteur vollzieht sich bei der Fäulniss in geschlossenen Gefässen bis zu dem Momente, wo dieselbe durch äussere Zeichen ange-

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie [N. F.] 19, 445—461.

deutet wird (wozu etwa 24 Stunden erforderlich), innerlich eine Bewegung, wobei aller in der Flüssigkeit gelöste Sauerstoff verzehrt und durch Kohlensäure ersetzt wird. Diese Wirkung wird der Entwickelung der kleinsten Infusorien zugeschrieben, namentlich dem Monas crepusculum und dem Bacterium termo, welche sterben, sobald der Sauerstoff aufgezehrt ist, während zugleich Vibrionen sich zeigen.

Bei der Fäulniss in offenen Gefässen bildet sich an der Oberfläche zuerst eine Schicht von Bacterien, welche den Zutritt des Sauerstoffes zu der Flüssigkeit hindern; im Innern derselben veranlassen dann Vibrionen, welche ohne Mitwirkung des Sauerstoffes leben, Fermentationsvorgänge.

Die Untersuchungen von Nencki [Thierchem.-Ber. 6, 31] und Kauffmann [daselbst 8, 377] zeigten, dass in der That zwischen den obersten Schichten und den tieferen der Flüssigkeit ein Unterschied besteht, dass in den ersteren namentlich Microbacterien und Bacillen, in den letzteren Coccen als Diplococcen und Ketten sich vorfinden. Sicher ist es, dass der Anfang der Fäulniss sich durch das Verschwinden des Sauerstoffes anzeigt.

Von den reducirenden Eigenschaften der organisirten Fermente kann man sich überzeugen, wenn man nach Hoppe-Seyler [Thierchem.-Ber. 7, 108] Blut faulen lässt, wobei das Oxyhämoglobin sofort in Hämoglobin sich verwandelt. Nun hat Jeanneret [Thierchem.-Ber. 7, 374] gezeigt, dass gewisse Bacterien Anaërobien sind, d. h. die Zersetzung der Eiweisskörper bei Luftabschluss bewirken können. Um die Oxydationserscheinungen, die bei Ausschluss des atmosphärischen Sauerstoffes vorgehen, zu erklären, nimmt Nencki an, dass die Fermente in solchem Falle das Wasser in Wasserstoff und Hydroxyl zerlegen und dass der erstere die Reductionen, das Hydroxyl aber die Oxydationen bewirkt. Er nennt desshalb die Anaërobien Hydrobien.

Die organisirten Fermente brauchen also zu den Oxydationen Sauerstoff, welchen sie theils der Luft, theils dem Wasser entziehen. Danach könnte man annehmen, dass die den Sauerstoff absorbirenden Substanzen die Vibrionen gewissermaassen durch Asphyxie tödten, indem sie ihnen die Mittel entziehen, organische Substanzen zu oxydiren.

Diese Vermuthung veranlasste Verf. die Wirkung des Pyrogallols, dessen Sauerstoff entziehende Kraft schon in wässeriger Lösung beträchtlich

genug ist[1]), auf die Entwickelung der Fäulniss und Gährungsfermente zu studiren, indem er theils frisches Pankreas in Fäulniss brachte, theils schon faulendes untersuchte, auch den directen Einfluss des Pyrogallols auf Bacterien beobachtete und die Wirkung desselben auf das Alcoholferment und die Schimmelbildung verfolgte.

Aus diesen Versuchen zieht Verf. folgende Schlüsse:

1) Das Pyrogallol verhindert die Zersetzung der thierischen Gewebe. Diese, in eine Lösung dieser Substanz getaucht, können monatelang darin bleiben, ohne dass sich darin Microorganismen oder Geruch entwickelt. Dazu bedarf es einer 1—1 ½ %igen Lösung.

2) Das Pyrogallol mit einer in Zersetzung sich befindenden, schon stark riechenden und mit Bacterien erfüllten Substanz in Berührung gebracht, benimmt ihm seinen Geruch und tödtet die Bacterien in kurzer Zeit. Um diesen Erfolg sicher zu erzielen, bedarf es einer mindestens 2—2 ½ %igen Lösung von Pyrogallussäure.

3) Man kann unter dem Microscop die Einwirkung des Pyrogallols auf den Bacillus subtilis beobachten, welcher sofort aufhört sich zu bewegen, sobald er in Berührung mit einer 3 %igen Lösung kommt.

4) Die Pyrogallussäure verhindert die Alcoholgährung. In Gegenwart von alcoholischer Hefe spaltet sich der Traubenzucker nicht, sobald er in eine 2 %ige Pyrogalluslösung getaucht wird.

5) Das Pyrogallol verhindert die Schimmelbildung. Das Pyrogallol ist eine sehr sauerstoffgierige Substanz, welche demnach antiseptische Eigenschaften besitzt. Ob dasselbe seine antiseptischen Eigenschaften der Neigung Sauerstoff zu absorbiren verdankt, oder ob die fäulnisswidrige Wirkung vielleicht nur eine allgemeine Eigenschaft der Phenole ist, diese Frage hält Verf. für noch nicht spruchreif.

Zum Schlusse bespricht Verf. noch einige Versuche, welche dahin zielen, die Verwendbarkeit des Pyrogallols in der Chirurgie statt der Carbolsäure darzuthun.

307. Nadina Sieber: Ueber die antiseptische Wirkung der Säuren[2]).

S. stellte sich die Aufgabe, zu erfahren, ein wie hoher Säuregehalt einer sonst für das Leben der Fermentorganismen günstigen Nährlösung

[1]) In alkalischer Lösung vollzieht sich die Oxydation des Pyrogallols zu rasch.

[2]) Journ. f. prakt. Chemie 19, 433—444.

diesem letzteren nachtheilig werden kann. Die Beantwortung dieser Frage gibt einen Beitrag zur Biologie dieser Organismen, sie ist aber auch eventuell im Stande, darüber aufzuklären, ob das Fehlen aller Fäulnissprocesse bei gesunder Magenverdauung, im Gegensatz zu den Fäulnissvorgängen im Dickdarm, blos durch den Säuregehalt des Magensaftes bedingt wird. Zu den Versuchen wurden Salz-, Schwefel-, Phosphor-, Essig-, Butter-, Gährungsmilchsäure, Phenol und Borsäure von verschiedenem Procentgehalt verwendet und je 300 CC. einer Säurelösung in einem offenen Kolben mit 50 Grm. fein zerhacktem Ochsenpankreas und in einem anderen mit ebensoviel fein zerhacktem Fleisch versetzt. Das erstere wurde wegen seines hohen Gehaltes an Keimen von Microorganismen, das letztere als Fäulnissfähiger, aber nur wenig Microorganismen enthaltender Bestandtheil der Nahrung verwendet. Der Inhalt jedes Kolbens wurde eine Woche lang im Wasserbade bei 40—45° ununterbrochen digerirt, die Flüssigkeiten täglich bei 1000facher Vergrösserung untersucht.

Es ergibt sich, dass schon ein relativ sehr niedriger Säuregehalt — 0,5 % — die Fäulniss vollkommen zu verhindern im Stande ist. So verhalten sich die Mineralsäuren und von der organischen die Essig-, weniger die Buttersäure. Die Milchsäure steht in ihrer antiseptischen Wirkung bedeutend hinter den anderen zurück, ebenso die Borsäure. Selbst 4 %ige Borsäure konnte Pankreasfäulniss (Bacterienbildung) nicht gänzlich verhindern. Das Phenol, obgleich weniger fäulnisshemmend als die Mineralsäuren, zeigt doch bei 0,5 % ausgesprochen antiseptische Eigenschaften.

Ausnahmslos stellte sich die Fäulniss früher in den Pankreas- als in den Fleischgemischen ein. Im Verhalten der Spalt- und Schimmelpilze war ein bedeutender Unterschied. In 0,5 % Schwefelsäure, 1,0 % Phosphorsäure, 2—4 % Milchsäure, in denen keine Bacterien zu sehen waren, stellten sich Schimmelvegetationen ein.

Da nach Heidenhain im Fundus des Magens 0,52 % freie HCl, nach Schmidt, Rabuteau und Richet im Magensafte 0,25 % enthalten sind, und nach den Versuchen von S. Fleisch und Pankreas in 0,25 % HCl tagelang der Fäulniss widerstehen können, so reicht der Säuregehalt des Magensaftes allein hin, um das Ausbleiben der Fäulnissprocesse bei gesunder Magenverdauung zu erklären, insbesondere da die Säure des Magensaftes immer neu nachgebildet wird, durch die peristaltische Bewegung den Speisebrei in allen seinen Theilen gut benetzt und schliess-

lich der Mageninhalt, theils durch Resorption, theils durch Entleerung nach dem Dünndarm hin beständig entfernt wird. Aenderung dieser Momente, insbesondere unterdrückte Secretion des Magensaftes, gibt auch im Magen zur Entwickelung intensiver Fäulnissprocesse Gelegenheit. Wie die verdünnten Säurelösungen dürften auch verdünnte Lösungen saurer Salze antiseptisch wirken.

308. L. Brieger: Zur Kenntniss des physiologischen Verhaltens des Brenzcatechins, Hydrochinons und Resorcins und ihrer Entstehung im Thierkörper[1].

Um die antifermentative Wirkung der Dihydroxylbenzole zu prüfen, wurden je 20 Grm. fein zerhackten Pankreas mit je 100 CC. verschieden starker Lösungen der betreffenden Substanzen bei 40° C. 4—14 Tage lang digerirt. Daneben wurde stets ein Controlversuch aufgestellt. — Von Zeit zu Zeit wurde auf Bacterien untersucht und durch einen in den Kolben hineingehängten Streifen von Bleipapier auf etwaige Schwefelwasserstoffentwickelung geprüft.

Im Destillat eines jeden Kolben wurde sodann mit rauchender Salpetersäure das Indol nachzuweisen versucht. Es stellte sich nun heraus, dass das Hydrochinon und Brenzcatechin in 1 %iger Lösung die Eiweissfäulniss vollständig verhindern, während das Resorcin in 1 %iger Lösung die Entwickelung von Bacterien und Schwefelwasserstoff nicht zu hemmen vermochte, doch kam es hierbei nicht zur Indolbildung.

Alle diese Flüssigkeiten hatten sich stets dunkel gefärbt und konnte man dort, wo reichlich Bacterien vorhanden waren, bemerken, dass gewisse Arten von Bacterien sich gebräunt hatten, während andere ungefärbt schienen. Uebrigens fanden sich auch in den fäulnisswidrig wirkenden Lösungen von Brenzcatechin und Hydrochinon vereinzelte Bacterien.

Den Einfluss der Dihydroxylbenzole auf die Buttersäuregährung studirte Verf. in der Weise, dass er in Kolben, die ca. 300 CC. fassten, 1½ Grm. milchsauren Kalk und 1½ Grm. einer dieser Substanzen hineinbrachte, dann fest verkorkte und ein durch den durchbohrten Kork gehendes Abzugsrohr mit einer mit Quecksilber gefüllten Absorptionsröhre in Verbindung setzte. Selbstverständlich wurden auch stets Controlversuche

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol., 1879, Suppl.-Band zur physiol. Abtheilg., pag. 65—66.

angestellt. Es zeigte sich hierbei wiederholt, dass Brenzcatechin und Hydrochinon stets in ½ %iger Lösung die Buttersäuregährung hintanhielten. In den gleichprocentischen Resorcinlösungen, sowie in den Controlversuchen hatte stets eine Gasentwickelung stattgefunden.

Der Einfluss der Dihydroxylbenzole auf die Alcoholgährung wurde in der Weise geprüft, dass je 10 CC. einer Traubenzuckerlösung von 5 % über Quecksilber mit wechselnden Mengen der Dihydroxylbenzole zusammengebracht wurden. — Diese Versuche, welche der Verf. im einzelnen aufzuführen unterlassen zu dürfen glaubt, ergaben eine nahe Uebereinstimmung hinsichtlich der Einwirkung der drei isomeren Verbindungen.. Bei Zusatz von 0,1 Grm. Brenzcatechin, Hydrochinon oder Resorcin, d. h. also in 1 %iger Lösung, wurde die Alcoholgährung vollkommen unterdrückt, während kleinere Quantitäten dieselbe nur verzögerten.

Verf. hat auch einige klinische Versuche unternommen, auf Grundlage welcher er besonders das Hydrochinon empfiehlt, welches bei stark antifermentatärer Wirkung viel weniger giftig ist, als das Phenol. — So hatte er z. B. durch Hydrochinoninjectionen bei Gonorrhöe sehr günstige Resultate erzielt, hält die Anwendung des Hydrochinon auch bei infectiösen Augenleiden, wie Blennorrhöe u. s. w. für angezeigt.

309. Oscar Löw: Ueber den Nachweis des Lecithins[1]).
310. F. Hoppe-Seyler: Ueber Lecithin in der Hefe[2]).

ad 309. In einer von Nägeli und dem Verf. publicirten Arbeit über die Bestandtheile der Hefe [Thierchem.-Ber. 8, 355] wurde erwähnt, dass die Hefe, entgegen den Angaben Hoppe-Seyler's, kein Lecithin enthalte.

Letzterer hat nun neuerdings versucht, seine Behauptungen aufrecht zu erhalten, wogegen L. die Beweiskraft der Angaben von H.-S. bestreitet und seinen früheren Ausspruch, dass Hefe kein Lecithin enthalte, aufrecht erhält. [Vergl. die folgende Abhandlung.]

---

ad 310. Um der von L. aufgestellten Behauptung, dass die Hefe kein Lecithin enthalte, zu begegnen, hat Verf. neuerlich Versuche angestellt. Es gelang, aus dem Lecithin der Hefe, das durch wiederholte

1) Pflüger's Archiv f. die gesammte Physiol. 19, 342—346.
2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 3, 374—380.

Behandlung mit Aether möglichst gereinigt war, die Spaltungsproducte Glycerin, Phosphorsäure und Cholein darzustellen und dieselben durch deren Eigenschaften und weitere Zersetzungsproducte zu characterisiren. 100—200 Grm. Hefe sind für den Nachweis der Glycerinphosphorsäure und ihre Bestimmung ausreichend. Für die Untersuchung des Cholein sind grössere Quantitäten erforderlich. — Nach seinen Versuchen erklärt Verf. das Vorkommen des Lecithins in der Hefe als unzweifelhaft.

311. A. Kossel: Ueber das Nucleïn der Hefe[1]).

Nach einer geschichtlichen Einleitung beschreibt Verf. die Darstellung des Nucleïns aus Presshefe. Dieselbe wird in Wasser zu einem Brei zertheilt, der Hefeschlamm in sehr verdünnte Natronlauge gebracht, filtrirt, das Filtrat in verdünnte HCl getröpfelt, der gebildete Niederschlag nach dem Absetzen filtrirt und anfangs mit verdünnter Salzsäure, später mit Alcohol sorgfältig gewaschen und dann unter der Luftpumpe bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Wenn die Präparate mit absolutem Alcohol vor dem Eintrocknen entwässert sind, so stellen sie ein rein weisses oder schwach röthliches, sehr leichtes Pulver dar. Die Analyse eines solchen weissen Präparates ergab im Mittel:

C 40,81 H 5,38 N 15,98 P 6,19 S 0,38.

Aschenbestandtheile liessen sich nicht nachweisen. Trotz mehrfacher Versuche gelang es nicht, ein Präparat von demselben Phosphorgehalt, wie das analysirte, wiederum darzustellen. Verf. erhielt bei drei anderen 3,28, 3,55 und 3,94 % Phosphor.

Diese drei Substanzen enthielten sehr geringe Mengen von Kalk und Magnesia.

Kocht man Nucleïn mit Wasser längere Zeit, so tritt Spaltung desselben ein und man erhält einen unlöslichen Niederschlag, der keinen Phosphor enthält, eine wässerige, saure Lösung und ein flüchtiges Product. Die Analyse des bei 115° getrockneten Niederschlags ergab bei zwei Präparaten folgendes Resultat:

C 54,76—55,03 H 7,11—6,91 N 14,25—13,52 S 0,90.

[1]) Zeitschr. für physiol. Chemie 3, 284—291.

Die beiden Präparate waren aus Nucleïnen verschiedener Darstellung gewonnen. Die Zusammensetzung dieses Körpers nähert sich derjenigen der Eiweisskörper; der Kohlenstoffgehalt ist ein höherer, der Stickstoffgehalt ein niedrigerer. Verf. vergleicht die Resultate dieser Analyse mit der Zusammensetzung eines Niederschlages, welchen Schlossberger erhielt, indem er das alkalische Extract der Hefe mit Säuren fällte:

C 55,53 H 7,50 N 14,01—13,75.

Unter der Annahme, dass die Kalilauge in der Kälte eine Spaltung des Nucleïns in derselben Richtung herbeiführt, wie das Kochen mit Wasser, hält es Verf. für wahrscheinlich, dass der von ihm gefundene Körper mit dem von Schlossberger analysirten identisch ist. Unter den löslichen Spaltungsproducten des Nucleïns, deren Untersuchung noch nicht beendet ist, liess sich eine nicht unbedeutende Menge Hypoxanthin nachweisen.

Sachregister.

Autoren-Register.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.





